

APOYO A SUPERVISIÓN DE CONTRATO 2192/2015 Y ELABORACIÓN DEL
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS VIALES, GOBERNACIÓN DE
BOYACÁ

ÁNGELA PATRICIA MELO HERRERA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2018

APOYO A SUPERVISIÓN DE CONTRATO 2192/2015 Y ELABORACIÓN DEL
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS VIALES, GOBERNACIÓN DE
BOYACÁ

ÁNGELA PATRICIA MELO HERRERA

Trabajo de grado en la modalidad de Práctica con Proyección Empresarial, para
optar por el título de Ingeniera Civil

Director: Ing. Héctor Manuel Castillo Arcos

Ingeniero en Transporte y Vías, Magister en Administración

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2018

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, Septiembre 12 de 2018

DEDICATORIA

A mi pequeña hijita, por darle un sentido totalmente distinto, pero realmente maravilloso a mis días. A ti que me has dado el mayor de los triunfos, esto es por y para ti.

A mis padres, mis primeros maestros, por enseñarme a ser una buena persona para también ser una buena profesional; por ser más que mi apoyo, el mayor de mis motivos para salir adelante.

A mis hermanos por ser mis amigos incondicionales, apoyarme y estar siempre pendientes de mis progresos.

A mi compañero de estudio y de vida, al padre de mi hija, por compartir este camino conmigo. Sigamos consiguiendo nuestros sueños juntos.

A todos mis amigos, familiares y personas que de alguna u otra manera estuvieron presentes en estos años.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por ser mi fortaleza y refugio en los momentos más difíciles.

A **mi familia**, infinitas gracias por patrocinar este sueño de ser Ingeniera Civil. Gracias por enseñarme a hacer las cosas con amor y dedicación; gracias por siempre confiar en mí y en mis capacidades.

A mi hermano **Miguel**, por interpretar perfectamente mis ideas y ayudarme a darles forma mediante la programación de macros en Excel, valor agregado al producto final de este trabajo. Gracias por ser esa persona brillante que pone su conocimiento al servicio de los demás sin esperar nada a cambio.

A la **ingeniera Yaneth Liliana Quiñones**, funcionaria de la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá, codirectora de este proyecto y quien fue mi guía en este primer acercamiento al ejercicio de mi profesión. Gracias por sus enseñanzas y, sobre todo, por su paciencia.

A mis **profesores** de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, por los conocimientos transmitidos y las orientaciones dadas.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2 ALCANCE	17
1.3 LIMITACIONES	17
2. JUSTIFICACIÓN	19
3. OBJETIVOS	20
3.1 GENERAL	20
3.2 ESPECÍFICOS	20
4. MARCO REFERENCIAL.....	21
4.1 MARCO INSTITUCIONAL	21
4.2 MARCO GEOGRÁFICO	22
4.3 MARCO CONTEXTUAL	23
4.4 MARCO CONCEPTUAL.....	26
5. DISEÑO METODOLÓGICO	35
5.1 METODOLOGÍA.....	35
6. RECURSOS Y CRONOGRAMA	39
6.1 RECURSOS	39
6.2 CRONOGRAMA	41
7. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA CON PROYECCIÓN EMPRESARIAL	44

7.1 APOYO A FUNCIONES DE SUPERVISIÓN ADMINISTRATIVAS	44
7.2 APOYO A FUNCIONES DE SUPERVISIÓN FINANCIERAS Y CONTABLES.....	50
7.3 APOYO A FUNCIONES DE SUPERVISIÓN JURÍDICAS	52
7.4 APOYO A FUNCIONES DE SUPERVISIÓN TÉCNICAS.....	52
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
9. DIVULGACIÓN.....	79
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	86
ANEXOS.....	89

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Marco normativo supervisión e interventoría de contratos públicos.....	27
Tabla 2. Recurso humano para el desarrollo de pasantía	40
Tabla 3. Recurso físico para el desarrollo de pasantía	40
Tabla 4. Recurso lógico para el desarrollo de pasantía	40
Tabla 5. Recurso tecnológico para el desarrollo de pasantía	41
Tabla 6. Recurso tiempo para el desarrollo de pasantía.....	41
Tabla 7. Resumen de recursos para el desarrollo de pasantía.....	41
Tabla 8. Cronograma para el desarrollo de pasantía.....	42

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización del Proyecto	23
Figura 2. Cumplimiento seguridad social personal de la interventoría.....	45
Figura 3. Verificación seguridad social personal de la interventoría en el FOSYGA.....	46
Figura 4. Revisión Presupuesto – precios y cantidades Modificatoria 2 contrato 2192 de 2015.....	47
Figura 5. Comparación Contratista-Interventor-Gobernación, de presupuesto y cantidades totales por sector	48
Figura 6. Cálculo de cantidades de obra para alcantarillas	54
Figura 7. Cálculo de cantidades de obra para box culvert	55
Figura 8. Cálculo de cantidades totales de alcantarillas y boxes para cada frente	56
Figura 9. Resumen resultados cantidades de obra para alcantarillas	57
Figura 10. Modelación de una alcantarilla, comprobación cálculos de volumen alcantarilla, excavación y relleno.	58
Figura 11. Cálculo cantidades cunetas	59
Figura 12. Cálculo estructuras pavimento.....	60
Figura 13. Resultados laboratorio interventor	61
Figura 14. Base de datos con registro de resultados ensayos de laboratorio.....	62
Figura 15. Toma de núcleos de carpeta asfáltica, frente Berbeo.....	63
Figura 16. Verificación medidas drenajes. A) Cunetas. B) Alcantarillas	63
Figura 17. Compactación de base granular, frente Zetaquira- Rancho Grande	64

Figura 18. Instrucciones. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY	67
Figura 19. Menú Ensayos. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY.....	68
Figura 20. Seleccionar categoría material según Especificaciones INVIAS. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY	69
Figura 21. Formulario para ingreso de datos de ensayo de laboratorio. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY	70
Figura 22. Formulario para ingreso de datos Ensayo de Granulometría. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY	71
Figura 23. Formulario para ingreso de datos Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY	72
Figura 24. Base de datos generada tras ingresar información. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY.....	73
Figura 25. Generar Informes. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY ..	74
Figura 26. Informe de granulometría generado. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY	75
Figura 27. Informe Ensayos generado. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY	76
Figura 28. Formato Plan de Inspección y Ensayos - Planes de calidad Obras viales GOBBOY	77
Figura 29. Formato Reporte de no conformidades, acciones correctivas y preventivas - Planes de calidad Obras viales GOBBOY	78

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Trámite de correspondencia supervisión contrato 2369/2015. Medio físico y magnético.	89
ANEXO B. Resumen avances proyectados y ejecutados contratista de obra durante pasantía (septiembre/2017 a diciembre-enero/2018). Medio físico y magnético.	89
ANEXO C. Avance de ejecución según informes de interventoría de obra No. 19 (agosto a septiembre de 2017) y No. 22 (noviembre a diciembre de 2017). Medio físico y magnético.	89
ANEXO D. Informe de supervisión de interventoría y/o consultoría No. 20 (agosto a septiembre de 2017). Medio físico y magnético.	89
ANEXO E. Informe de supervisión de interventoría y/o consultoría No. 23 (noviembre a diciembre de 2017). Medio físico y magnético.	89
ANEXO F. Presupuesto total definitivo. Medio magnético.	89
ANEXO G. Revisión Cant-Presup. Medio magnético.	89
ANEXO H. Supervisión Técnica pasantía. Medio magnético.	89
ANEXO I. Guía para la elaboración del Plan de Calidad de Proyectos Viales – Gobernación de Boyacá. Medio físico y magnético.	89
ANEXO J. App Calidad en Obra Ensayos GOBBOY. Medio magnético.	89
ANEXO K. Formato Plan de Inspección y Ensayos (PIE) GOBBOY. Medio magnético.	89
ANEXO L. Formato Reporte No Conformidades GOBBOY. Medio magnético.	89
ANEXO M. Manual de Procedimientos de Ensayos de Laboratorio. Medio magnético.	89

RESUMEN

En el presente documento se describen las actividades realizadas en una práctica con proyección empresarial en la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá. Se llevaron a cabo funciones de apoyo a la supervisión en los aspectos técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico de la interventoría y el contrato de obra de un proyecto vial en el departamento de Boyacá. Por medio de este ejercicio, se detectaron algunas falencias en los procesos de control de calidad que implican dificultades en el desarrollo de las labores de supervisión.

Se redactó una guía para la elaboración de los planes de calidad en obras viales, que dicta los requisitos básicos para la presentación de los planes de calidad en todo proyecto vial que contrate la Gobernación. Como complemento a la guía, se desarrolló una aplicación en Excel, para facilitar el registro y análisis de la información de calidad de los materiales usados en obra. Tanto la guía como la aplicación, constituyen un aporte a la solución de las problemáticas encontradas.

Palabras clave: control de calidad, interventoría, plan de calidad, proyecto vial, supervisión de contratos.

ABSTRACT

This document describes the activities led in an internship at Secretaría de Infraestructura in the Gobernación de Boyacá. Support functions were performed for the technical, administrative, financial, accounting and legal supervision of the auditing and road civil work contract. Through this exercise, it was possible to detect some shortcomings with the quality control processes that imply some difficulties in the development of supervisory tasks.

A guide for the preparation of the Quality Plan in road civil works was designed with the purpose of dictate basic requirements for its presentation. It would be implemented in all road projects contracted by the Gobernación de Boyacá. To complement the guide, an application in Excel was developed to facilitate the recording and analysis of quality information about materials. Both, the guide and the application are a contribution to solve the found problems.

Keywords: auditing, quality control, quality plan, road projects, supervision of contracts.

INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy, la infraestructura vial colombiana es un pilar fundamental para el desarrollo socioeconómico del país. La existencia de una malla vial amplia, eficiente y segura se traduce en una mayor cobertura en servicios, participación de más municipios en la economía nacional, accesibilidad al comercio, reducción de costos y tiempos de viaje, etc.

Por lo anterior, en los últimos años, el país se ha propuesto modernizar y mejorar el estado y la calidad de sus vías. Para este propósito, los entes territoriales y el gobierno central cumplen un papel de suma importancia, ya que son quienes deben gestionar y administrar los recursos necesarios para emprender y finalizar los proyectos planteados. Adicionalmente, cumpliendo un rol de igual importancia, está la Ingeniería Civil y de Vías, de cuyo buen desempeño depende la idoneidad y calidad en las obras. En este orden de ideas, la acción conjunta de ambos elementos (administrativo y técnico), debe garantizar que los planes, programas y proyectos en materia de infraestructura vial, se ejecuten con transparencia, eficiencia y bajo altos estándares de calidad.

Uno de los múltiples proyectos implementados recientemente, es el del mejoramiento y rehabilitación de la Vía Nacional Ruta 60 Zetaquirá – Miraflores – Páez en el departamento de Boyacá. La Gobernación de Boyacá, por medio de la Secretaría de Infraestructura, es la entidad encargada de dirigir el contrato 2192 de 2015, mediante el cual se lleva a cabo dicho proyecto. Este contrato de obra pública, debido a su magnitud y extensión, requiere de la constante y eficaz vigilancia de dos instancias: la interventoría externa y la supervisión por parte de la entidad contratante.

El contrato en mención, requiere de una constante verificación de avances financieros y físicos de las obras, ejecución y modificaciones del presupuesto, cantidades de materiales, cumplimiento de calidad en obra, entre otros, para lo cual

el supervisor encargado de la gobernación, debe proceder siguiendo las directrices establecidas en el Manual de Supervisión e Interventoría de la entidad y leyes vigentes. De la misma manera, los contratistas tanto de obra como de interventoría deben actuar en función de garantizar el cumplimiento de los términos del contrato y bajo las leyes y normas específicas, incluyendo el plan de calidad formulado para el proyecto.

En el presente documento se describe el proceso, funciones y productos desarrollados en una pasantía realizada en la Secretaría de Infraestructura, con la que se dio apoyo a la supervisión de la interventoría del ya mencionado contrato de obra 2192/2015. Se desarrollaron actividades como cálculos de cantidades de obra, comparación y verificación de presupuestos, revisión y trámite de correspondencia, revisión de informes de interventoría, elaboración de bases de datos para el registro de control de calidad en obra, visita a obra para comprobar las condiciones de construcción y su ajuste a los diseños y normas técnicas, entre otras. Finalmente, se diseñó una guía de elaboración de planes de calidad, con el propósito de dictar lineamientos básicos para la presentación de los planes y dentro de ellos, la documentación generada por los contratistas desde la iniciación de cada proyecto vial, hasta su culminación. Como parte de la guía, se diseñó una aplicación en Excel para el registro y análisis de los resultados de ensayos de laboratorio, siendo esta una herramienta que facilitará a los supervisores de los contratos, la revisión de grandes cantidades de información.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El gobierno de Boyacá debe asignar recursos suficientes a proyectos de mantenimiento de la red vial departamental, para facilitar la comunicación entre las diferentes regiones y potencializar su progreso. En consecuencia, dentro del Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015, se formuló el proyecto de mejoramiento de la Vía Nacional Ruta 60 Zetaquirá – Miraflores – Páez, para mejorar, rehabilitar y hacer mantenimiento a este corredor en el trayecto entre Rancho Grande (Rondón) y el municipio de Páez, incluyendo el paso urbano por Miraflores, y a las vías departamentales rutas 60BY19, 50434 y D1509002 en los municipios de Berbeo, Rondón y Zetaquirá.¹

Para hacer efectivo dicho proyecto, la Gobernación de Boyacá, mediante proceso de Licitación Pública, adjudicó el contrato de obras 2192/2015 al Consorcio GM, el cual inició la ejecución del mismo en diciembre de 2015. En concordancia con la ley 80/1993, decretos reglamentarios y la ley 1474 de 2011, los contratos públicos deben ser objeto de control, vigilancia y seguimiento por parte de la interventoría y la supervisión. Según lo anterior, se celebró el contrato de interventoría 2369/2015 con la Unión Temporal INTERVÍAS Boyacá PT y se designó como supervisor a un funcionario de la Secretaría de Infraestructura Pública de la Gobernación de Boyacá. La importancia de la supervisión, radica en la necesidad de la entidad pública de asegurar el cumplimiento de los objetos contratados y velar por la adecuada inversión de los recursos. Esta responsabilidad sugiere contar con personal de apoyo idóneo para hacer el correspondiente seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico.

En el marco de la ejecución de los contratos en mención, la Secretaría de Infraestructura reconoce la carencia de una Guía para los planes de control de

¹ G. C. Viterbo, «Estudios Previos». Tunja, 2013.

calidad de obras viales, para dar un formato organizado y uniforme a la presentación y revisión en especial de los informes de control de calidad y, de paso, a los demás documentos que deben presentarse como parte de un sistema de calidad que garantice el cabal cumplimiento del contrato. Contando con este plan, se facilitaría el ejercicio de la supervisión.

1.2 ALCANCE

La revisión de informes de avance, de interventoría, cálculo de cantidades y presupuesto y la participación en visitas técnicas y recibo de obras del contrato 2192 de 2015, tiene como producto la elaboración de los informes de supervisión. Dichos documentos son necesarios para evaluar el cumplimiento o incumplimiento de las metas del proyecto, y así brindar conceptos que contribuyan a asegurar la calidad en las obras y la transparencia en su ejecución.

La elaboración de una guía para la elaboración de los Planes de control de calidad de obras viales, es una necesidad de la entidad para formalizar el diligenciamiento de los reportes del contratista y el interventor, facilitando la supervisión de los múltiples proyectos de este tipo que contrate la gobernación.

1.3 LIMITACIONES

Las funciones de supervisión de contratos no son delegables, por lo cual se entiende que las actividades realizadas durante la práctica son de apoyo y asesoría técnica, mas no se podían tomar acciones determinantes. El o los supervisores deben ser funcionarios de la entidad pública, con autoridad para solicitar informes y aclaraciones sobre la ejecución del contrato, dar instrucciones al contratista y firmar actas y documentos.

Se elaboró una guía, en la cual se dan los lineamientos básicos para la presentación del Plan de Calidad por parte de los contratistas y para la presentación de la

información de calidad en obra, es decir, el enfoque principal está relacionado con los ensayos de laboratorio realizados a los materiales empleados en cada proyecto.

La guía se centra en obras de carácter vial únicamente, para lograr el mayor detalle posible en los requerimientos que en él se establezcan.

2. JUSTIFICACIÓN

Durante el desarrollo de esta práctica con proyección empresarial, se apoyó la supervisión a la interventoría del contrato de obras 2192 de 2015, entre el gobierno de Boyacá y el Consorcio GM para el mejoramiento de la vía nacional Ruta 60 entre Rancho Grande (Rondón) y los municipios de Páez y Miraflores, y vías departamentales en Berbeo, Rondón y Zetaquirá; la supervisión incluye al contrato de interventoría 2369 de 2015 con la Unión Temporal INTERVÍAS BOYACÁ PT. Estas labores son necesarias y obligatorias para la entidad pública, quien debe vigilar y controlar la calidad, prontitud en la realización de las obras y la adecuada gestión de los recursos. En el ámbito académico, el ejercicio de supervisión de contratos públicos, vincula al ingeniero en formación con las buenas prácticas en su carrera y la responsabilidad contractual de la que deberá ocuparse, sea como ejecutor o como interventor.

Adicionalmente, en pro de facilitar las futuras labores de supervisión de contratos, se propone conformar una guía para la elaboración de los planes de calidad de obras viales, documento necesario para que la Gobernación, a través de la Secretaría de Infraestructura, ejerza mayor control sobre la entrega de informes de avance e interventoría, elaboración de ensayos, control de calidad y el registro de inconvenientes o inconsistencias presentados.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Elaborar el Plan de Control de Calidad de Obras Viales para la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá, con base en la supervisión de las actividades desarrolladas por contratista e interventor del Contrato 2192 de 2015: “Mejoramiento de la Vía Nacional Ruta 60 Zetaquirá – Miraflores - Páez, Departamento de Boyacá” y la normatividad vigente asociada.

3.2 ESPECÍFICOS

- Revisar periódicamente la documentación entregada por interventor y contratista.
- Comparar presupuestos y cantidades de obra proyectados y ejecutados.
- Proveer asistencia técnica en las actividades de control de calidad y recibo de obras.
- Asistir la elaboración de actas, informes de visitas e informes de supervisión.
- Aplicar los lineamientos establecidos en el Manual de Interventoría y Supervisiones de la Gobernación de Boyacá y en otras guías existentes para el ejercicio de apoyo a la supervisión del contrato.
- Formular y entregar el documento final del Plan de Control de Calidad de Obras Viales para uso de la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá, siguiendo los criterios de la NTC ISO 10005.
- Elaborar un artículo de investigación con base en las actividades desarrolladas durante la práctica y los productos obtenidos de ésta.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO INSTITUCIONAL

La práctica empresarial se efectuó en la Dirección Técnica de la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá, institución que ejerce funciones de administración, coordinación, planificación y promoción del desarrollo económico de los 123 municipios que componen el territorio del Departamento de Boyacá.²

4.1.1 Objetivos de la Gobernación de Boyacá

Como institución administrativa departamental, la gobernación tiene los siguientes objetivos:

- Mejorar el bienestar de los habitantes del territorio Boyacense, mediante la ejecución de programas y proyectos, en correspondencia con el Plan de Desarrollo establecido.
- Prestar servicios bajo principios de eficiencia, eficacia y transparencia, buscando el mejoramiento continuo y la racionalización de los recursos.
- Atender los trámites con eficiencia y oportunidad, en cumplimiento de las políticas públicas y normatividad vigente.

4.1.2 Funciones de la Secretaría de Infraestructura Pública

Dentro de las diversas funciones que desempeña la Secretaría de Infraestructura³, en relación con los objetivos, desarrollo y producto final de esta pasantía, se destacan:

² DIRECCIÓN DE SISTEMAS, Gobernación de Boyacá. Gobernación – Objetivos, funciones y valores. Disponible en internet: <http://www.boyaca.gov.co/gobernacion/objetivos-funciones-y-valores>

³ DIRECCIÓN DE SISTEMAS, Gobernación de Boyacá. Secretaría de Infraestructura – Funciones. Disponible en internet: <http://www.boyaca.gov.co/SecInfraestructura/funciones>

- Elaborar y mantener actualizado un manual que contenga la metodología, las técnicas y los procedimientos a seguir en los procesos de interventoría y/o supervisión de la interventoría contratada, con el fin de garantizar la calidad, oportunidad, costos y estabilidad de las obras de infraestructura.
- Dirigir el diseño, desarrollo y mantenimiento de la red vial departamental, dentro de los parámetros técnicos previstos por el Instituto Nacional de Vías -INVÍAS- y la legislación ambiental.
- Efectuar los estudios y diseños, al igual que la dirección de obra o interventoría, en la construcción, mantenimiento y adecuación de las obras de infraestructura de vivienda, sanitaria y de obra civil que deba acometer la administración departamental.

4.1.3 Funciones de la Dirección Técnica

La Dirección Técnica de la Secretaría de Infraestructura, tiene como misión orientar técnicamente los estudios, diseños, financiamiento e interventoría, conforme a los requerimientos de infraestructura pública que demande el departamento de Boyacá.⁴

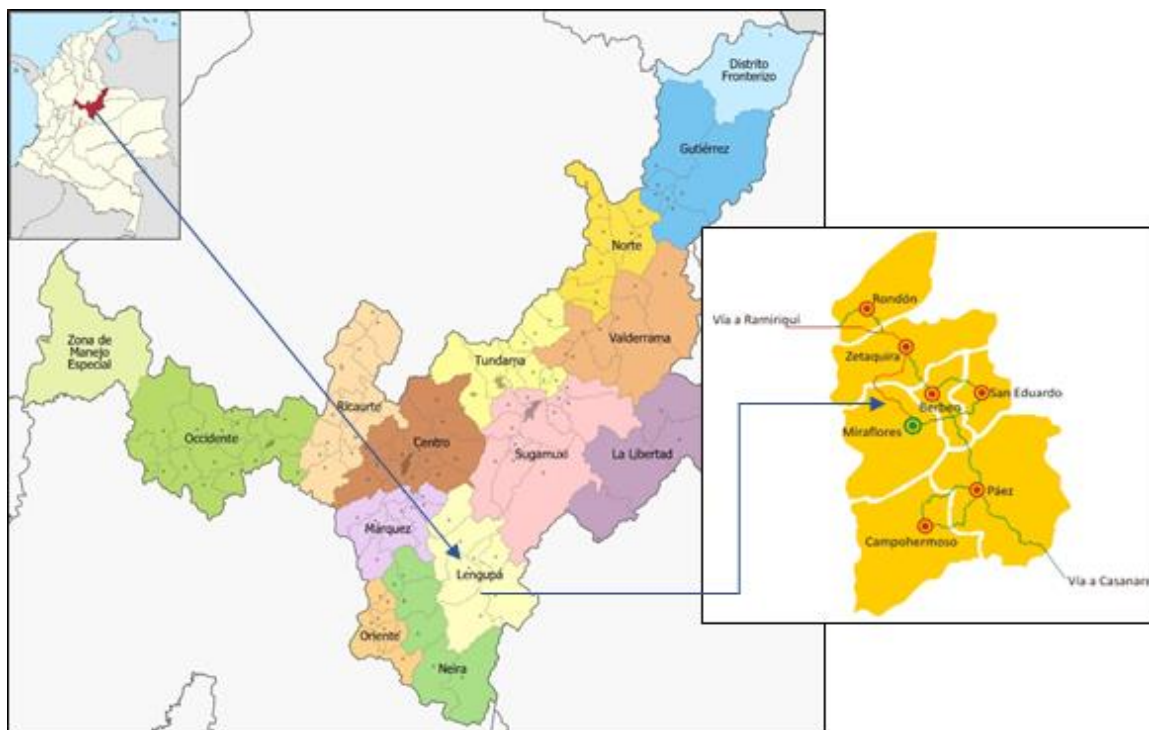
4.2 MARCO GEOGRÁFICO

El trabajo de oficina se desarrolló en el Palacio de la Torre en Tunja, sede principal de la Gobernación de Boyacá, en las oficinas de la Dirección Técnica de la Secretaría de Infraestructura Pública.

Se realizaron visitas a las zonas de obras. El proyecto objeto del contrato 2192 de 2015 se localiza en la Zona Centro – Oriental de Colombia, en la Región Andina sobre la Cordillera Oriental, en el Sur Oriente del Departamento de Boyacá.

⁴ DIRECCIÓN DE SISTEMAS, Gobernación de Boyacá. Misión Dirección Técnica. Disponible en internet: <http://www.boyaca.gov.co/SecInfraestructura/direcciones/direccion-tecnica>

Figura 1. Localización del Proyecto



Fuente: Archivo: Mapa de Boyacá (subdivisiones).svg - <https://es.wikipedia.org>

4.3 MARCO CONTEXTUAL

Las actividades de apoyo a la supervisión, se realizaron para el proyecto enmarcado dentro de los contratos de Obra e Interventoría que se describen a continuación:

4.3.1 Apartes del Contrato 2192 de 2015, Mejoramiento de la Vía Nacional Ruta 60 Zetaquirá – Miraflores - Páez, Boyacá

Contrato Número 2192 de 2015 celebrado entre el Departamento de Boyacá y Consorcio GM.⁵

⁵ GOBERNACIÓN DE BOYACÁ, Contrato No. 2192 de 2015. Tunja, 2015.

- OBJETO: “MEJORAMIENTO, REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE LA VIA NACIONAL RUTA 60, TRAMO RANCHO GRANDE – PÁEZ (INCLUYE PASO URBANO MUNICIPIO DE MIRAFLORES), Y VIAS DEPARTAMENTALES (60BY19, RUTA 50434 Y RUTA D 1509002) DE ACCESO A LOS MUNICIPIOS DE BERBEO, RONDON Y ZETAQUIRA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.”
- DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD A SATISFACER CON LA CONTRATACIÓN: “La Secretaría de Infraestructura Pública ha evaluado las condiciones de las vías que se pretende intervenir localizadas en áreas de los municipios de Miraflores, Páez, Berbeo, Rondón y Zetaquirá, verificando la existencia de bajos niveles de servicio por deficiencia de obras de protección, necesidad de construir obras de contención, realizar labores de mantenimiento y la conformación de la rasante para la construcción de una estructura vial que permita ofrecer condiciones óptimas a los habitantes de la región.”
- CONTROL, VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO: “El control, vigilancia y seguimiento del contrato de obra estará a cargo de la Interventoría Externa que contrate la GOBERNACIÓN DE BOYACÁ. La Interventoría ejercerá en nombre de la Gobernación un control integral del proyecto para lo cual podrá exigir en cualquier momento al Contratista la información que considere, así como la adopción de medidas para mantener durante la ejecución del contrato las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de la celebración del contrato. La interventoría deberá ser ejercida por profesionales idóneos en el área de construcción de vías y elaboración de estudios y diseños viales. La Interventoría presentará informes mensuales, informe final, así como la entrega de pre actas y actas.”
- VALOR DEL CONTRATO: “El contrato de obra tiene un valor de \$28.449.324.321,00 M/CTE.”
- TIPO DE CONTRATACIÓN: “LICITACIÓN PÚBLICA.”

- NORMAS TÉCNICAS: “Resolución 3600 de 1996 del Ministerio de Transporte, Norma INVIAS de construcción de carreteras 2007 y demás normas vigentes para la Construcción de Vías y para la realización de Ensayos y Pruebas de laboratorio necesarios para la ejecución y control de la obra.”
- DESIGNACIÓN DEL INTERVENTOR O SUPERVISOR DE LA INTERVENTORIA: “La vigilancia y control de la interventoría será ejercida por un funcionario que delegue la Secretaria de Infraestructura Pública del Departamento de Boyacá.”

4.3.2 Apartes del Contrato 2369 de 2015, Interventoría Técnica, Administrativa, Financiera y Ambiental del Contrato 2192 de 2015

Contrato Número 2369 de 2015 celebrado entre el Departamento de Boyacá y Unión Temporal INTERVIAS BOYACÁ PT. ⁶

- OBJETO: “INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO, REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE LA VIA NACIONAL RUTA 60, TRAMO RANCHO GRANDE – PAEZ (INCLUYE PASO URBANO MUNICIPIO DE MIRAFLORES), Y VIAS DEPARTAMENTALES (60BY19, RUTA 50434 Y RUTA D 1509002) DE ACCESO A LOS MUNICIPIOS DE BERBEO, RONDON Y ZETAQUIRA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.”
- VALOR DEL CONTRATO: “El valor del contrato se fija en \$1.531.886.676,00 M/CTE.”
- TIPO DE CONTRATACIÓN: “CONCURSO DE MÉRITOS.”
- VIGILANCIA Y SUPERVISIÓN: “Para la vigilancia, control y seguimiento del contrato de interventoría, el Departamento de Boyacá designará como supervisor del contrato al Secretario de Infraestructura Pública o a quien este designe.”

⁶ GOBERNACIÓN DE BOYACÁ. Contrato No. 2369 de 2015. Tunja, 2015.

4.4 MARCO CONCEPTUAL

Para el desarrollo de la pasantía era necesario tener en cuenta conceptos relacionados con la supervisión e interventoría de los contratos públicos, referentes a los lineamientos establecidos para ejercer estas funciones en el Manual de Supervisión e Interventoría de la Gobernación y la normatividad vigente acorde al tema.

De la misma manera, se evidencia la importancia de la correcta implementación de los Planes de Calidad como instrumentos de verificación del cumplimiento del objeto contratado.

4.4.1 Supervisión e Interventoría de Contratos de Obra Pública

Las Entidades Estatales están obligadas a vigilar permanentemente la correcta ejecución de las obras públicas a través de un supervisor o interventor. La supervisión es el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que la Entidad Estatal ejerce directamente sobre el cumplimiento del objeto del contrato. Para este fin, la entidad podrá contratar personal de apoyo idóneo, a través de contratos de prestación de servicios.

La interventoría es el seguimiento técnico que realiza una persona natural o jurídica diferente a la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. No obstante, cuando la entidad lo encuentre necesario, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable y jurídico del objeto del contrato, dentro de la interventoría.⁷

⁷ COLOMBIA COMPRA EFICIENTE. Guía para los Procesos de Contratación de obra pública. 2014. p. 9.

4.4.1.1 Marco normativo de la supervisión de contratos públicos

En los contratos públicos de obra e interventoría, se hace necesaria la regulación del papel que cumple cada entidad participante, con el fin de asegurar el mayor grado de transparencia y legalidad en la ejecución de los contratos.

A continuación, se relacionan las leyes, normas, decretos y manuales pertinentes en materia de la contratación pública en Colombia y en la Gobernación de Boyacá, y en particular, relacionados con el ejercicio de las funciones y responsabilidades de los interventores y supervisores.

Tabla 1. Marco normativo supervisión e interventoría de contratos públicos

LEY/ NORMA/ MANUAL	CONTENIDO
Ley 80/1993	Estatuto General de Contratación de la Administración Pública
Ley 1150/2007	Medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos
Ley 1474/2011	Normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública
Ley 1712/2014	Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones
Decreto 103/2015	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1712 de 2014 y se dictan otras disposiciones
Decreto 1082/2015	Decreto único reglamentario del sector administrativo de Planeación Nacional

Resolución No. 072 del 30 de mayo de 2008. Última versión 18 de abril de 2018	Manual de Interventoría y Supervisión de la Gobernación de Boyacá. Instrumento institucional actualizado que orienta las funciones de interventoría y/o supervisión, con el fin de evitar requerimientos por parte de los entes de control por hallazgos encontrados dentro de las auditorías practicadas
---	---

Fuente: El autor

En el desarrollo del presente trabajo, se tuvo en cuenta principalmente lo relativo a la Ley 80 de 1993, la Ley 1474 de 2011 y al Manual de Interventoría y Supervisión de la Gobernación de Boyacá.

- **Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, Ley 80 de 1993.** Mediante esta ley se disponen las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales. Allí se presentan las definiciones sobre contratación pública; los derechos, deberes de las entidades estatales y contratistas; las disposiciones sobre la capacidad de contratar, habilidades e inhabilidades; inicio, terminación, caducidad de los contratos; documentación necesaria, normatividad, cláusulas, multas, sanciones, responsabilidades, tipos de contratación, características y requisitos, etc.

En esta ley, se establece la responsabilidad civil, fiscal, penal y disciplinaria por las faltas que cometan los supervisores e interventores. En el capítulo V de la ley 80, se refieren las disposiciones respecto a la responsabilidad contractual. Así, en el artículo 51 se determina la responsabilidad de los servidores públicos, dentro de los que se encuentran los supervisores: “El servidor público responderá disciplinaria, civil y penalmente por sus acciones y omisiones en la actuación contractual en los términos de la Constitución y de la ley” ⁸. De igual manera, en el artículo 53, se define que la responsabilidad de los consultores, interventores

⁸ COLOMBIA CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 80. (1993). Bogotá, D.C., 1993.

y asesores externos será de tipo civil y penal por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de consultoría, interventoría o asesoría, y, además, por los hechos u omisiones que causen daño o perjuicio a las entidades, esto derivado de los contratos sobre los que ejerzan sus funciones. En los artículos 56 a 59 se explican las sanciones aplicables a los servidores públicos y particulares que cumplen funciones públicas en lo concerniente a la celebración, ejecución y liquidación de los contratos públicos (contratista, interventor, consultor o asesor).

- **Estatuto Anticorrupción, Ley 1474 de 2011.** En el capítulo VII de esta ley, en los artículos 82 a 96, se dictan disposiciones para prevenir y combatir la corrupción en la contratación pública. En los artículos 82 a 84, la norma incluye la definición de las responsabilidades, facultades y deberes de los interventores y supervisores.

En el artículo 82, se estipula que los interventores, consultores y asesores externos responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente por el cumplimiento de las obligaciones de su propio contrato y por los hechos u omisiones respecto a los contratos objeto de vigilancia, que causen perjuicios a las entidades. En el artículo 83, se declara la necesidad de que las entidades públicas vigilen permanentemente la ejecución de los contratos mediante un supervisor o un interventor para proteger la moralidad administrativa y prevenir los actos de corrupción.

Por otro lado, en el artículo 84 de la misma ley, se define que “los interventores y los supervisores están facultados para solicitar informes, aclaraciones y explicaciones sobre el desarrollo de la ejecución contractual y serán responsables por mantener informada a la entidad contratante de los hechos o circunstancias que puedan constituir actos de corrupción tipificados como conductas punibles, o que pongan en riesgo el cumplimiento del contrato”⁹. En

⁹ COLOMBIA CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1474. (2011). Bogotá, D.C., 2011.

este numeral, se discute sobre las facultades y deberes de supervisores e interventores, así como sobre las responsabilidades derivadas de no entregar la información respecto al incumplimiento o inconsistencias en un contrato; la no entrega de esta información oportunamente, hará a los supervisores e interventores responsables solidariamente con el contratista por los perjuicios causados.

Por último y al respecto de la interventoría, en el artículo 85 de la ley 1474, se aclara que la interventoría debe ser continua, es decir que, si el contrato vigilado se prorroga, el de interventoría se prorrogará por el mismo plazo, de manera que no se presenten demoras por la contratación de una nueva interventoría.

- **Manual de Interventoría y Supervisión de la Gobernación de Boyacá, Código GC-M-02, versión 6 del 14 de septiembre de 2016.** La Gobernación de Boyacá define en este manual, los lineamientos y actividades que deben cumplir y realizar los funcionarios, contratistas o particulares, que realicen actividades propias de interventoría o supervisión en los contratos firmados por el departamento de Boyacá. En el documento se definen las funciones, perfiles y objetivos de la supervisión e interventoría.

4.4.1.2 Funciones de Supervisores e Interventores ^{10 11}

A. Funciones generales:

- Conocer y cumplir íntegramente el Manual de Supervisión e Interventoría de la Gobernación de Boyacá, al cual se encuentran sujetos; así como el procedimiento de Supervisión y seguimiento a la ejecución de contratos y sus respectivos formatos.

¹⁰ GOBERNACIÓN DE BOYACÁ. Manual de Interventoría y Supervisión. Versión 6. Tunja, 2016.

¹¹ GOBIERNO DE COLOMBIA - COLOMBIA COMPRA EFICIENTE. Guía para el ejercicio de las funciones de Supervisión e Interventoría de los contratos del Estado. 2016. pp. 8-11.

- Velar por el cumplimiento de plazos, calidades, cantidades y adecuada ejecución de los recursos del contrato.
- Mantener en contacto a las partes del contrato.
- Evitar la generación de controversias y propender por su rápida solución.
- Solicitar informes, llevar a cabo reuniones, integrar comités y desarrollar otras herramientas para verificar la adecuada ejecución del contrato.
- Llevar a cabo las labores de monitoreo y control de riesgos que se le asignen, así como la identificación y tratamiento de los riesgos que puedan surgir durante las diversas etapas del contrato.
- Aprobar o rechazar por escrito la entrega de los bienes o servicios, cuando éstos no se ajustan a lo requerido en el contrato, especificaciones técnicas, condiciones y/o calidades acordadas.
- Suscribir las actas que se generen durante la ejecución del contrato, entre las que se encuentran: actas de actas parciales de avance, actas parciales de recibo y actas de recibo final.
- Informar a la Entidad Estatal de hechos o circunstancias que puedan constituir actos de corrupción, o que pongan en riesgo el cumplimiento del contrato; así como entregar los soportes necesarios.
- Informar a la Entidad en caso de incumplimiento contractual con soportes.

B. Vigilancia administrativa:

- Velar porque exista un expediente del contrato que esté completo, actualizado y que cumpla las normas en materia de archivo.
- Coordinar las instancias internas de la Entidad Estatal relacionadas con la celebración, ejecución y liquidación del contrato.
- Entregar los informes que estén previstos y los que soliciten los organismos de control.

- Garantizar la publicación de los documentos del contrato, de acuerdo con la ley.
- Verificar el cumplimiento de las obligaciones del contratista en materia de seguridad social, salud ocupacional, planes de contingencia, normas ambientales, etc.

C. Vigilancia técnica:

- Verificar y aprobar la existencia de las condiciones técnicas para iniciar la ejecución del contrato.
- Verificar que el contratista suministre y mantenga el personal o equipo ofrecido, con las condiciones e idoneidad pactadas inicialmente.
- Justificar y solicitar a la Entidad Estatal las modificaciones o ajustes que requiera el contrato.
- Solicitar que la Entidad Estatal haga efectivas las garantías del contrato, y suministrarle la justificación y documentación correspondientes.

D. Vigilancia financiera y contable:

- Revisar los documentos para efectuar los pagos al contrato, incluyendo el recibo a satisfacción de los bienes o servicios objeto del mismo.
- Documentar los pagos y ajustes que se hagan al contrato y controlar el balance presupuestal del contrato para efecto de pagos y de liquidación del mismo.
- Verificar la entrega de los anticipos pactados al contratista, y la adecuada amortización del mismo.
- Verificar que las actividades adicionales que impliquen aumento del valor o modificación del objeto del contrato cuenten con autorización y se encuentren justificados técnica, presupuestal y jurídicamente.
- Coordinar las instancias necesarias para adelantar los trámites para la liquidación del contrato y entregar los documentos soporte que le correspondan para efectuarla.

E. Vigilancia jurídica:

- Exigir el cumplimiento de la normatividad general y particular contractual vigente.
- Exigir al contratista o entidad parte del convenio, el cabal cumplimiento a lo estipulado contractualmente, esto es, estudios previos, pliegos de condiciones, invitación, proceso precontractual y minuta del contrato o convenio.
- Verificar con el contratista entidad parte del convenio que los permisos, licencias o autorizaciones estén acordes a la norma y permitan el cumplimiento oportuno del contrato o convenio.
- Realizar las consultas de orden legal pertinentes que se presenten en relación con el convenio o contrato a la Entidad.
- Suscribir el acta de terminación dentro del plazo de ejecución del contrato, de conformidad con lo estipulado en el mismo.
- Las demás actuaciones que de conformidad con la normatividad vigente y con su naturaleza correspondan a la función de interventoría y /o supervisión.

4.4.2 Los Planes de Calidad

En cualquier caso, los planes de la calidad proporcionan un medio de relacionar requisitos específicos del proceso, producto, proyecto o contrato con los métodos y prácticas de trabajo que apoyan la realización del producto. El plan de la calidad debería ser compatible con otros planes asociados que pudieran ser preparados.¹²

Dentro de un plan de control de calidad se deben especificar los controles de calidad que se van a aplicar al proceso de ejecución de obras por parte del contratista, así como a los informes de seguimiento obtenidos de las actividades de interventoría. El plan de control es una herramienta de gestión para planificar en detalle el paso a paso que deben seguir los contratistas para la presentación de sus resultados.

¹² PEREIRO, J. ¿Cómo se hace un Plan de Control de Calidad?, 2005. Disponible en: http://www.portalcalidad.com/articulos/53-como_hace_plan_control_calidad.

El Plan de calidad debe establecerse de acuerdo con las actividades que, por norma y requerimiento, deben realizarse en la construcción de las obras y por parte de la interventoría.

4.4.2.1 NTC-ISO 10005

Sistemas de gestión de la Calidad. Directrices para los Planes de Calidad. En esta norma se brinda una orientación sobre los planes de calidad para sistemas de gestión de calidad establecidos o como una actividad de gestión independiente. Es aplicable a planes de la calidad para un proceso, producto, proyecto o contrato, cualquier categoría de producto (hardware, software, materiales procesados y servicios) y a cualquier industria.¹³

¹³ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC), Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 10005: Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para los Planes de la Calidad. 2005.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 METODOLOGÍA

Entre las actividades desarrolladas en esta práctica, están la revisión y comparación de los avances esperados y ejecutados, calcular y verificar el cumplimiento de las cantidades de obra y de presupuesto; comprobar la calidad de las obras entregadas, entre otras actividades relacionadas con el seguimiento técnico, administrativo, financiero y jurídico de los contratos anteriormente descritos. De esta manera, es posible concluir respecto al grado de cumplimiento de los mismos. Finalmente, como producto de estas actividades y como contribución al mejoramiento de los procesos de supervisión, se elaboró la “Guía de elaboración del Plan de Calidad de Obras Viales – Gobernación de Boyacá”.

Las actividades se realizaron en seis fases principales, y a su vez mediante diferentes etapas en cada fase, las cuales quedaron definidas así:

5.1.1 Fase de Planeación

Fase en la que se planearon las actividades a desarrollar y se determinaron los productos esperados de la práctica. En este orden de ideas, se planteó cumplir las siguientes etapas:

5.1.1.1 Definición de actividades específicas de apoyo a la supervisión. En conjunto con la supervisora del contrato 2369 de 2015, la ingeniera Yanet Liliana Quiñones, se definen las actividades de apoyo a sus labores.

5.1.1.2 Definición programa de trabajo. Teniendo en cuenta la duración de la práctica, el estado del proyecto del contrato y el avance que se esperaba de la obra en los 4 meses correspondientes a la pasantía.

5.1.1.3 Planteamiento de la elaboración del Plan de Control de Calidad de Obras Viales. Teniendo en cuenta las necesidades que presentaba la entidad y en particular la Secretaría de Infraestructura de contar con esta herramienta.

5.1.2 Fase de recopilación y apropiación de la Información

En esta fase se reunieron los elementos necesarios para llevar a cabo las actividades trazadas anteriormente.

5.1.2.1 Estudio de funciones de supervisión y normatividad correspondiente.

Revisión del Manual de Interventoría y Supervisión de la Gobernación de Boyacá (versión 7, código GC-M-02), de la normatividad vigente respecto a la contratación pública en Colombia y de las guías de contratación que se encuentran en la página web de Colombia Compra Eficiente.

5.1.2.2 Revisión información general de los contratos a supervisar. En la página del SECOP se encuentra toda la información relacionada con los contratos 2192 y 2369 de 2015. Incluye la revisión de actas e informes de obra e interventoría anteriores.

5.1.2.3 Revisión de documentación guía. Recolectar información de planes, guías, manuales de calidad y normatividad relacionada con obras viales.

5.1.3 Fase de Supervisión

Es el primer objetivo de esta pasantía, apoyar las labores de supervisión de los contratos 2192 y 2369 de 2015. Las etapas que se concluyeron en esta fase fueron:

5.1.3.1 Revisión presupuesto y cantidades de obra (Modificatoria 2). Se revisó la segunda modificación del presupuesto total del contrato.

5.1.3.2 Revisión de informes de obra e interventoría. Mediante la revisión mensual de los informes de obra e interventoría, se verificaba el cumplimiento de:

cantidades de obra e interventoría, los resultados de los ensayos de laboratorio realizados por los contratistas y el pago de parafiscales y seguridad social personal.

5.1.3.3 Revisión de correspondencia. La supervisión recibe correspondencia de diferente índole a lo largo de la totalidad de ejecución de los contratos y es necesario proyectar las respectivas respuestas, así como preparar los oficios originados de las labores de supervisión para transmitir observaciones o solicitudes a los contratistas.

5.1.3.4 Visitas a obras. Se tenía programado realizar por lo menos una visita al mes.

5.1.3.5 Cálculo de cantidades de obra. Calcular las cantidades empleadas.

5.1.3.6 Revisión avances de obra. Se compara el avance real frente al programado.

5.1.3.7 Elaboración de informes de supervisión. Tras las visitas hechas a obra, la revisión del avance ejecutado respecto al proyectado en el cronograma propuesto, la verificación de la calidad en obra mediante la observación de los resultados de ensayos de laboratorio y la revisión de presupuestos y cantidades de obra, se recolecta la información para la elaboración de los respectivos informes por parte del supervisor.

5.1.3.8 Revisión de actas. Actas finales de ejecución del contrato.

5.1.4 Fase de elaboración del Plan de Control de Calidad de Obras Viales

5.1.4.1 Revisión de la normatividad y guías para la elaboración del Plan.

5.1.4.2 Consulta de otros planes de calidad de proyectos y entidades con objetos similares.

5.1.4.3 Consulta de requerimientos técnicos a evaluar en un plan de calidad de obras viales.

5.1.4.4 Revisión de los puntos críticos en la supervisión de contratos, evidenciados durante la fase de supervisión.

5.1.4.5 Elaboración de base de datos especificaciones del INVIAS para ensayos de control de calidad.

5.1.4.6 Programación de aplicación en Excel. La aplicación es para el registro de la información de los ensayos de laboratorio realizados a los materiales empleados en obra. La aplicación queda enlazada a la base de datos creada para hacer las respectivas verificaciones de cumplimiento de especificaciones.

5.1.4.7 Elaboración del documento final.

5.1.5 Fase de realización de informes y documentos finales

5.1.5.1 Elaboración y entrega de informes finales del contrato.

5.1.5.2 Entrega del Plan de Control de Calidad de Obras Viales y revisión por la Secretaría de Infraestructura Pública de Boyacá.

5.1.5.3 Presentación de informe final de práctica: Mensualmente se indicaron las actividades desarrolladas durante la práctica y hasta finalizar los 4 meses, momento en el que la Gobernación certificó la realización y duración de la práctica.

6. RECURSOS Y CRONOGRAMA

6.1 RECURSOS

Para el cumplimiento de los objetivos de esta práctica con proyección empresarial, fue necesario contar con elementos básicos para el desarrollo de los trabajos. Tales elementos se clasifican en recursos de carácter humano, físico, lógico, tecnológico y de tiempo.

6.1.1 Asesorías y Servicios

6.1.1.1 Director de tesis. Ingeniero Héctor Manuel Castillo Arcos, docente escuela de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

6.1.1.2 Asesorías adicionales. Ingeniera Yanet Liliana Quiñones Zúñiga, Supervisora Contrato 2369 de 2015, Secretaría de Infraestructura Gobernación de Boyacá; Ingeniero Albeiro Higuera Guarín, Director Técnico, Secretaría de Infraestructura Gobernación de Boyacá.

Para la elaboración de la aplicación parte de la guía para planes de calidad, se contó con Miguel Antonio Melo Herrera, persona con conocimientos avanzados en la programación de macros en Excel.

6.1.2 Instalaciones, equipos y software

6.1.2.1 Instalaciones. Oficinas Secretaría de Infraestructura Pública, Gobernación de Boyacá; Bibliotecas Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

6.1.2.2 Equipos. Computador.

6.1.2.3 Software. Sistema Operativo Windows, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, AutoCAD.

En las tablas 2 a 7 se muestra un estimado de los recursos necesarios y del costo del proyecto.

Tabla 2. Recurso humano para el desarrollo de pasantía

RECURSO HUMANO					
	Cargo	Unidad	Cant.	Valor Unitario	Total
1	Director de proyecto (UPTC)	Hora	60	\$ 30.000,00	\$ 1.800.000,00
2	Codirector de proyecto (Gobernación)	Hora	150	\$ 30.000,00	\$ 4.500.000,00
3	Practicante	Mes	4	\$ 737.000,00	\$ 2.948.000,00
4	Asesor en elaboración de macros en Excel	Hora	25	\$ 30.000,00	\$ 750.000,00
5	Total valor recurso humano				\$ 9.998.000,00

Fuente: El autor

Tabla 3. Recurso físico para el desarrollo de pasantía

RECURSO FISICO					
	Elemento	Unidad	Cant.	Valor Unitario	Total
6	Puesto de Trabajo (Gobernación)	Unidad	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
7	Transportes (Gobernación)	Unidad	10	\$ 30.000,00	\$ 300.000,00
8	Elementos de protección personal (Gobernación)	Unidad	1	\$ 400.000,00	\$ 400.000,00
9	Papelería – resmas de papel (Gobernación)	Unidad	2	\$ 20.000,00	\$ 10.000,00
10	Impresora (Gobernación)	Unidad	1	\$ 150.000,00	\$ 400.000,00
11	Total valor recurso físico				\$ 1.310.000,00

Fuente: El autor

Tabla 4. Recurso lógico para el desarrollo de pasantía

RECURSO LÓGICO					
	Elemento	Unidad	Cant.	Valor Unitario	Total
12	Licencia Microsoft Office (Gobernación)	Unidad	1	\$ 400.000,00	\$ 400.000,00
13	Licencia AutoCAD (Gobernación)	Unidad	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
14	Sistema Operativo Windows (propio)	Unidad	1	\$ 0,00	\$ 0,00
15	Total recurso lógico				\$ 600.000,00

Fuente: El autor

Tabla 5. Recurso tecnológico para el desarrollo de pasantía

RECURSO TECNOLÓGICO					
	Elemento	Unidad	Cant.	Valor Unitario	Total
16	Conexión a internet (Gobernación)	Mes	1	\$ 70.000,00	\$ 70.000,00
17	Computador (propio)	Unidad	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00
18	Total recurso tecnológico				\$ 2.070.000,00

Fuente: El autor

Tabla 6. Recurso tiempo para el desarrollo de pasantía

RECURSO TIEMPO				
	Elemento	Unidad	Cant.	Total
19	Tiempo para desarrollar el proyecto	Mes	4	4
20	Total recurso tiempo			4

Fuente: El autor

Tabla 7. Resumen de recursos para el desarrollo de pasantía

RESUMEN		
21	Valor recurso humano	\$ 9.998.000,00
22	Valor recurso físico	\$ 1.310.000,00
23	Valor recurso lógico	\$ 600.000,00
24	Valor recurso tecnológico	\$ 2.070.000,00
25	Valor del proyecto	\$ 13.228.000,00
26	Imprevistos	\$ 200.000,00
27	Valor total del proyecto	\$ 14.178.000,00

Fuente: El autor

6.2 CRONOGRAMA

El programa de trabajo a seguir para la realización de esta pasantía se definió para cuatro (4) meses, así:

Tabla 8. Cronograma para el desarrollo de pasantía

ACTIVIDAD	CALENDARIO (SEMANAS)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Planeación	x															
Definición actividades específicas de apoyo a la supervisión	x															
Definición programa de trabajo	x															
Planteamiento del Plan de Control de calidad de obras viales	x															
Recopilación y apropiación de información	x	x														
Estudio de funciones de supervisión y normatividad correspondiente	x															
Revisión información general del contrato	x	x														
Revisión actas e informes de obra e interventoría anteriores	x	x														
Recolección información de planes, guías, manuales de calidad y normatividad para obras viales.	x	x														
Supervisión del contrato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Revisión y legalización presupuesto y cantidades de obra (Modificatoria 2)	x															
Revisión de informes de obra e interventoría		x	x			x	x			x	x			x	x	
Revisión de correspondencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Visitas a obras		x		x		x		x		x						
Cálculo de cantidades de obra		x	x			x	x			x	x					
Revisión avances de obra		x	x			x	x			x	x					
Elaboración informes de supervisión		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Revisión cantidades para entrega de obra											x	x				
Revisión de actas											x	x	x			

Continúa en la siguiente página.

Tabla 8. Cronograma para el desarrollo de pasantía. (Continuación)

ACTIVIDAD	CALENDARIO (SEMANAS)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Elaboración del Plan de Control de Calidad de Obras Viales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Revisión de la normatividad y guías para la elaboración del Plan.	x	x	x													
Consulta de otros planes de calidad similares	x	x	x													
Consulta de requerimientos técnicos a evaluar en un plan de calidad de obras viales.				x	x	x	x	x								
Revisión de aspectos críticos evidenciados en la fase de supervisión.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Elaboración de base de datos especificaciones del INVIAS para ensayos de control de calidad.												x	x			
Programación de aplicación en Excel														x	x	x
Estructuración y elaboración del documento final.													x	x	x	x
Realización de informes y documentos finales														x	x	x
Elaboración y entrega de informes finales del contrato														x	x	x
Entrega y revisión del Plan de Control de Calidad de Obras Viales para la Secretaría de Infraestructura Pública de Boyacá.																x
Presentación de informes de práctica				x				x				x				x

Fuente: El autor

7. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA CON PROYECCIÓN EMPRESARIAL

Como se anotó con anterioridad, la práctica fue realizada en la Dirección Técnica de la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá, entre los meses de agosto de 2017 y enero de 2018. Ésta consistió en apoyar las funciones de supervisión en los aspectos administrativo, financiero y contable, jurídico y técnico para el contrato de interventoría 2369 de 2015 entre la Gobernación de Boyacá y la Unión Temporal INTERVIAS BOYACÁ PT, y el contrato de obras 2192 de 2015 con el Consorcio GM.

7.1 APOYO A FUNCIONES DE SUPERVISIÓN ADMINISTRATIVAS

7.1.1 Trámite de correspondencias

Se brindó asistencia en la revisión de oficios dirigidos a la supervisión por parte de la interventoría, de la comunidad y de la veeduría, y en la proyección de las respuestas. De igual forma, se apoyaba en la elaboración de oficios dirigidos a la interventoría como por ejemplo el oficio de fecha 14 de noviembre de 2017, radicado No. 20173700403691, dirigido al representante legal de la Unión Temporal Intervías Boyacá PT (contratista de interventoría), en el cual se exponía la urgencia por recibir respuesta respecto a diversas inquietudes resultantes de las revisiones a los resultados de ensayos de laboratorios mostrados en los informes de interventoría revisados hasta esta fecha, ya que se evidenciaba el empleo de materiales de muy baja calidad y de imprecisiones en la construcción de las capas de pavimento en diferentes frentes del proyecto y el diseño de muros de contención. En el Anexo A se adjunta parte de la correspondencia recibida y respondida por la supervisión durante el desarrollo de la práctica.

7.1.2 Verificación de cumplimiento en pago de seguridad social del personal

En los informes de obra e interventoría mensuales revisados por la supervisión, se encuentra la información relacionada con el control y la verificación de pagos de seguridad social y parafiscales del personal de obra e interventoría. Por lo tanto, se realizaban revisiones aleatorias de las personas relacionadas en los listados entregados por los contratistas, ingresando a la página del FOSYGA para confrontar la información de afiliación a riesgos laborales, salud y pensión expuesta en los informes.

Figura 2. Cumplimiento seguridad social personal de la interventoría

NOMBRE	CC	CARGO	EPS	AFP	ARL	No DE PLANILLA	PERIODO SERVICIO
PERSONAL INTERVENTORIA							
HUGO FERNANDO MARROQUIN ESCOBAR	79.577.468	ASESOR EN GEOTECNIA Y PAVIMENTOS	CAFESALUD	PORVENIR	POSITIVA	1008641533	OCTUBRE
JORGE ARTURO RINEDA	70852554	DIRECTOR DE INTERVENTORIA	SANITAS	PROTECCION	SURA	8902187471	OCTUBRE
CARLOS JULIAN REYES	3.228.546	RESIDENTE TÉCNICO EN OBRA	SANITAS	PORVENIR	SURA	8902187471	OCTUBRE
OSCAR ANDRES PLAZAS	74082238	COORDINADOR DE INTERVENTORIA	OLD MUTUAL	SANITAS	COLSUBSIDIO	34885684	OCTUBRE
OSCAR EDUARDO TEATINO	79484285	GERENTE DE PROYECTO	OLD MUTUAL	ALIANSA	COLSUBSIDIO	34885684	OCTUBRE
MARTINEZ ZAMBRANO SERGIO ALEJANDRO	80097093	ASESOR AMBIENTAL	CAFESALUD	COLPENSIONES	COLSUBSIDIO	22522805	OCTUBRE
JAVIER ORLANDO MORALES	11187760	ASESOR EN ESTRUCTURAS	SANITAS	COLPENSIONES	POSITIVA	5147733987	OCTUBRE
MANUEL BELTRAN SIACHOQUE	74362960	TOPOGRAFO	CAFESALUD	PORVENIR	POSITIVA	8902187471	OCTUBRE
XIOMARA CHAPARRO	1018428641	AUDITOR DE CALIDAD	NUEVA EPS	OLD MUTUAL	POSITIVA	34885684	OCTUBRE
JUAN DAVID RODRIGUEZ	1032448343	INGENIERO AUXILIAR	COMPENSAR	OLD MUTUAL	POSITIVA	34885684	OCTUBRE
ANDRES NEGRO	1053584152	INSPECTOR DE INTERVENTORIA	CAFESALUD	PORVENIR	POSITIVA	8902187471	OCTUBRE
JORGE FORONDA	70132479	INSPECTOR DE INTERVENTORIA	NUEVA EPS	COLPENSIONES	POSITIVA	8902187471	OCTUBRE
JOSE ALFREDO GALINDO	4297900	INSPECTOR DE INTERVENTORIA	NUEVA EPS	PORVENIR	POSITIVA	8902187471	OCTUBRE
SULMA ANDREA	23810635	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	NUEVA EPS	OLD MUTUAL	POSITIVA	7171818986	OCTUBRE

Fuente: UNIÓN TEMPORAL INTERVIAS BOYACÁ PT. Informe de Interventoría No. 21 (octubre a noviembre de 2017). Contrato 2369 de 2015. Tunja, 2017.

Figura 3. Verificación seguridad social personal de la interventoría en el FOSYGA

ADMINISTRADORA DE LOS RECURSOS DEL SISTEMA GENERAL DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD - ADRES

Información de Afiliados en la Base de Datos Única de Afiliados al Sistema de Seguridad Social en Salud

Resultados de la consulta

Información Básica del Afiliado :

COLUMNAS	DATOS
TIPO DE IDENTIFICACIÓN	CC
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	3228546
NOMBRES	CARLOS JULIAN
APELLIDOS	REYES VILLAMIZAR
FECHA DE NACIMIENTO	***
DEPARTAMENTO	BOYACA
MUNICIPIO	TUNJA

Datos de afiliación :

ESTADO	ENTIDAD	REGIMEN	FECHA DE AFILIACIÓN EFECTIVA	FECHA DE FINALIZACIÓN DE AFILIACIÓN	TIPO DE AFILIADO
ACTIVO	E.P.S. SANITAS	CONTRIBUTIVO	21/01/2012	31/12/2999	COTIZANTE

Fecha de Impresión: 09/12/2018 00:23:49 | Estación de origen: 177.252.241.155

La información registrada en esta página es reflejo de lo reportado por las Entidades en cumplimiento de la Resolución 4622 de 2016.

Esperando a www.fosyga.gov.co... a de Afiliación Efectiva hace referencia a la fecha en la cual inicia la afiliación para el usuario, la cual fue reportada por la EPS o FOC, sin importar que

Fuente: SANTACRUZ, Andrés. ADRES. Cómo consultar y descargar el certificado del Fosyga, 2014. Disponible en: <https://www.fosyga.in/consultar-fosyga-internet-la-nueva-adres/>

7.1.3 Revisión Modificatoria 2 propuesto por contratistas de obra e interventoría

La supervisión recibió la modificatoria 2 de cantidades y presupuesto en el mes de agosto de 2017. Con base en esta, se realizó la revisión de los precios para constatar que estuviesen ajustados a las listas de precios de la Gobernación como se muestra en la Figura 4, información que se encuentra en el Anexo F - PRESUPUESTO TOTAL DEFINITIVO (medio magnético). De lo contrario, el contratista debía sustentar adecuadamente el incremento en los precios.

Paralelamente, se realizó el chequeo de cantidades de obras por tramos, como se muestra en la Figura 5, y cuyo archivo de respaldo se encuentra en el Anexo G - REVISIÓN CANT-PRESUP (medio magnético).

Figura 4. Revisión Presupuesto – precios y cantidades Modificatoria 2 contrato 2192 de 2015

Fuente: El autor. Archivo Excel “PRESUPUESTO TOTAL DEFINITIVO” Contrato 2192/2015

Figura 5. Comparación Contratista-Interventor-Gobernación, de presupuesto y cantidades totales por sector

REVISIÓN CANT-PRESUP - Excel

</

Fuente: El autor. Archivo Excel "REVISIÓN CANT- PRESUP"

7.1.4 Asistir la elaboración de informes de supervisión.

Para el caso, la revisión de los informes de interventoría 16 a 21 que se realizó en este período, se relaciona en los informes de supervisión 17 a 22 respectivamente. El apoyo brindado a la supervisión para la elaboración de los informes, consistió en revisar y procesar la información contenida en los informes de interventoría, así como aportar observaciones sobre inconsistencias encontradas para reproducir dichos argumentos en los informes finales, todo bajo el criterio de la supervisora.

En los Anexos D y E, se muestran los Informes de Supervisión de Interventoría y/o Consultoría No. 20 y 23 respectivamente. Aunque no se participó en la elaboración de este último, se anexa como sustento para mostrar el avance que presentaba el contrato de interventoría en el momento de inicio de la pasantía (Informe 20 de agosto a septiembre de 2017), hasta el final (informe 23 de noviembre a diciembre de 2017).

De la visita a obra realizada, se obtuvo registro fotográfico, material de apoyo igualmente para los informes de supervisión.

7.1.5 Asistir la elaboración de manuales y guías para la estandarización de procedimientos en pro de la consecución de la calidad

Esta actividad está relacionada sobre todo con los productos finales esperados de este trabajo, más no tanto con el apoyo a la supervisión de los contratos aquí estudiados.

7.1.5.1 Manual de Procedimientos de Ensayos de Laboratorio

Hubo participación en la actualización del “Manual de Procedimientos de Ensayos de Laboratorio” con código IP-M-04 del 31 de octubre de 2017, en el cual se describen los procedimientos a seguir para la realización de los ensayos

ejecutados por el Laboratorio de Suelos de la Gobernación de Boyacá. El documento se adjunta en el Anexo M en medio magnético.

Por último, y como objetivo principal del presente trabajo de grado, se elaboró la “Guía para la elaboración de Planes de Calidad de Obras Viales, Gobernación de Boyacá”.

7.1.5.2 Formular y entregar el documento final del Plan de Control de Calidad de Obras Viales para uso de la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá, siguiendo los criterios de la NTC ISO 10005.

Como parte de la actividad de recolección de información de planes, guías, manuales de calidad y normatividad para planes de calidad, se recogió la correspondiente con la que cuenta la gobernación hasta el momento.

Se redactó el documento final con base en la norma NTC ISO 10005, en la cual se encuentran los requisitos mínimos para los planes de calidad de cualquier tipo de proyecto. Adicionalmente, se diseñó una aplicación en Excel como anexo de la guía, la cual se estructuró con base en los criterios de calidad exigidos por la gobernación y por las especificaciones del INVIAS para proyectos viales.

Actualmente este documento se encuentra en proceso de revisión, por lo cual aún no hace parte del sistema documental de la Gobernación

7.2 APOYO A FUNCIONES DE SUPERVISIÓN FINANCIERAS Y CONTABLES

7.2.1 Revisión periódica de documentación de avances financieros y físicos

Periódicamente, el interventor debía reportar el estado de los avances financieros, dando cuenta del estado de la inversión y a su vez, de los avances físicos de la obra proyectados y ejecutados, de acuerdo con el cronograma de obras propuesto inicialmente.

El costo del contrato de obra 2192 de 2015 era de \$28.429.670.909. En el mes de septiembre de 2017 (al inicio de la práctica), la inversión ejecutada estaba alrededor del 38% (\$10.863.165.551), el avance de obra proyectado era del 83% y el real ejecutado era del 65%.

En diciembre de 2017, la inversión ejecutada era del 62% (\$17.598.381.917), el avance físico proyectado era del 99% y el avance físico ejecutado era del 76%. Al término de la práctica, el 15 de enero de 2018, estas cifras no habían cambiado debido a que se suspendió la obra entre el 19 de diciembre de 2017 y el 19 de febrero de 2018.

Lo anterior se muestra en el Anexo B - RESUMEN AVANCES PROYECTADOS Y EJECUTADOS CONTRATISTA DE OBRA DURANTE PASANTÍA (SEPTIEMBRE/2017 A DICIEMBRE-ENERO/2018).

7.2.2 Chequeo de actas entregadas por contratista de obra e interventoría

Se revisó el Acta parcial número 2 del 2 de diciembre de 2017 entregada por el Consorcio GM, contratista de obra. En esta acta se mostraba el corte hecho a la fecha por un valor causado de \$13.414.826.664, sobre el que se calcula el 50% para amortización del anticipo inicial que era igualmente el 50% del valor total del contrato.

La revisión del Acta No. 2, consistió en verificar nuevamente que los precios estuvieran ajustados a las listas de precios de la Gobernación, y que las cantidades de obra ejecutadas según el acta, fueran acordes a la realidad.

7.2.3 Revisión del presupuesto total del proyecto

Por el hecho de que, al dar inicio a la pasantía, las obras ya presentaban un avance significativo, la revisión del presupuesto total del proyecto, se centró en el vigente para ese momento, que era el presentado mediante la segunda modificatoria al

presupuesto original. Anteriormente, en la sección 7.1 del presente documento, correspondiente a las funciones de vigilancia administrativa de la supervisión, se describió el rol ejercido en este aspecto.

7.3 APOYO A FUNCIONES DE SUPERVISIÓN JURÍDICAS

En el aspecto jurídico, la supervisión debe informar oportunamente la entidad estatal sobre las inconsistencias, errores o actos de corrupción que detecte por parte de los contratistas ya sea de obra o de interventoría. Durante los cuatro (4) meses de duración de la práctica, no hubo lugar a reportar este tipo de hechos, por no haberse demostrado la ocurrencia de alguno.

Por otro lado, cabe aclarar que la dependencia formalmente encargada del control jurídico y legal para el caso de los contratos objeto de estudio es la Oficina de Contratación de la Gobernación de Boyacá.

7.4 APOYO A FUNCIONES DE SUPERVISIÓN TÉCNICAS

7.4.1 Revisión de información entregada periódicamente por el interventor

La interventoría (Unión Temporal INTERVIAS BOYACÁ PT), entregó los informes número 16 (mayo a junio de 2017), 17 (junio a julio), 18 (julio a agosto), 19 (agosto a septiembre), 20 (septiembre y octubre) y 21 (octubre y noviembre de 2017). Se revisaron dichos documentos con el fin de aportar observaciones y sugerencias sobre inconsistencias encontradas en referencia a los resultados de los ensayos de laboratorio allí mostrados. A petición de la supervisora del contrato, se hizo la revisión de estos documentos y se retomó información que no había sido consolidada de los informes 9 a 15 (recibidos antes del inicio de la pasantía).

7.4.2 Comparar presupuestos y cantidades de obra proyectados y ejecutados.

Como ya se ha revisado, durante el período de la pasantía, la supervisión recibió la Modificatoria 2 de cantidades y precios por parte del contratista (Consortio GM). A partir de las cantidades descritas en dicho presupuesto y teniendo en cuenta planos y diseños, se efectuaron los cálculos de cantidades necesarias para la construcción de cunetas, filtros, box culvert, alcantarillas y estructuras de pavimento en los diferentes frentes (Rondón, Rancho Grande, Zetaquira, Miraflores – Río Lengupá, Río Lengupá – Páez y Berbeo); estos resultados se compararon con las memorias de cálculo de ambos contratistas. A la vez, tanto en las visitas a obra como en los informes de avance e informes de interventoría, se pudo evidenciar el avance real de las obras y los retrasos presentados.

En las Figuras 6 a 12, se muestran fragmentos de las hojas de cálculo elaboradas para calcular las cantidades mencionadas y las correspondientes comparaciones. Los archivos de cálculos en Excel y AutoCAD, se adjuntarán en la sección de ANEXOS (en medio magnético) del presente proyecto.

Figura 6. Cálculo de cantidades de obra para alcantarillas

REVISIÓN CANT-PRESUP - Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Desarrollador Complementos Nitro Pro 10 Power Pivot Equipo Indicar... Iniciar sesión Compartir

Calibri 10 A A Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

O16

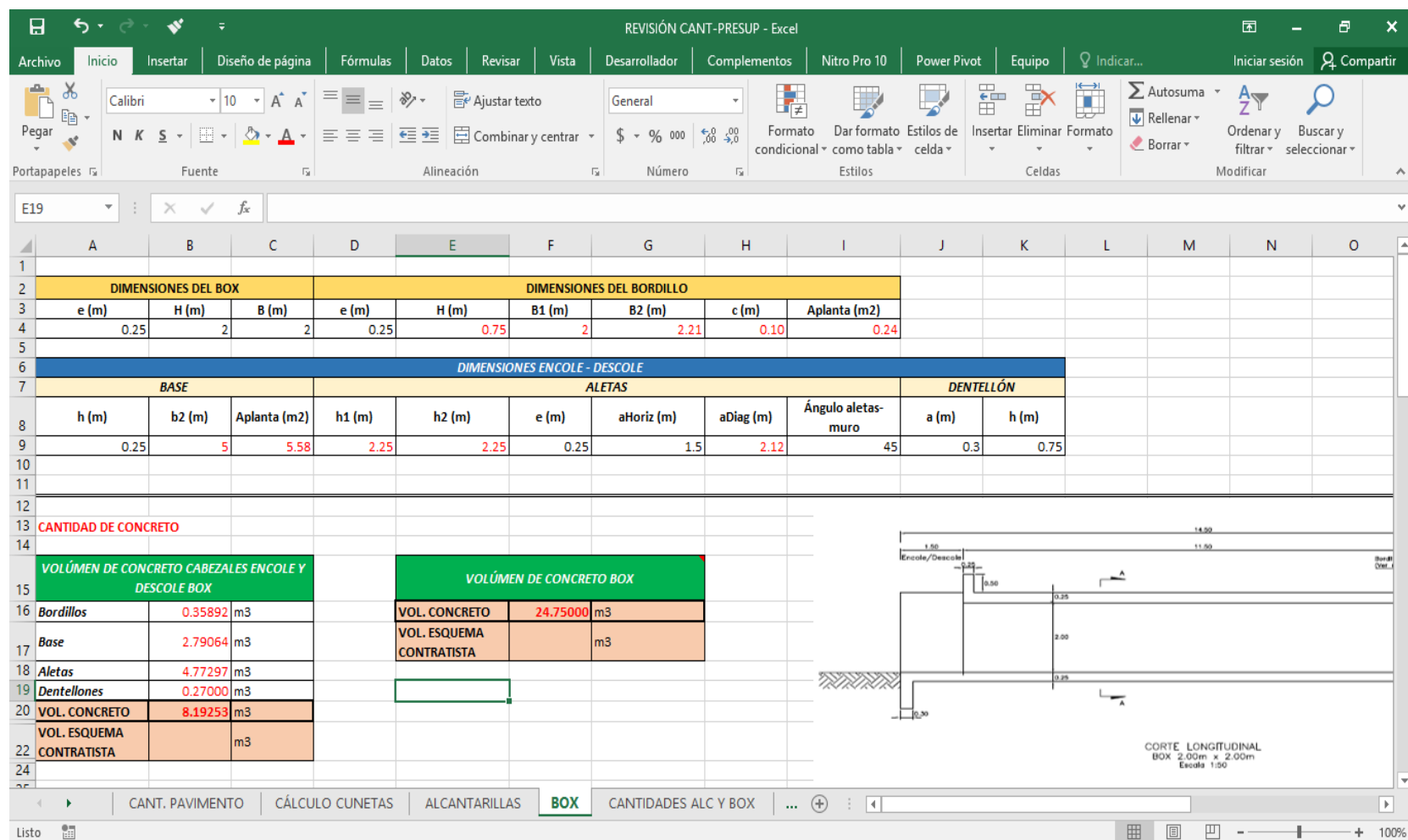
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4	GUARDARUEDAS	+	0.4	+	0.4	+	0.4								
5	RASANTE		0		0		0								
6	COTA CLAVE D.E. TUBERÍA	-	1	-	1	-	1								
7	COTA BATEA D.E. TUBERÍA	-	2.02	-	2.02	-	2.02								
8	COTA INFERIOR DENTELLÓN	-	2.52	-	2.52	-	2.52								
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															

CANT. PAVIMENTO CÁLCULO CUNETAS **ALCANTARILLAS** BOX CANTIDADES ALC Y BOX

Figura 6. Cálculo de cantidades de obra para alcantarillas

Fuente: El autor. Archivo Excel "REVISIÓN PRESUP-CANT"

Figura 7. Cálculo de cantidades de obra para box culvert



Fuente: El autor. Archivo Excel "REVISIÓN PRESUP-CANT"

Figura 8. Cálculo de cantidades totales de alcantarillas y boxes para cada frente

REVISIÓN CANT-PRESUP - Excel

Archivo

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Revisar

Vista

Desarrollador

Complementos

Nitro Pro 10

Power Pivot

Equipo

Indicar...

Iniciar sesión

Compartir

Calibri

10

A

A

Ajustar texto

General

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Insertar

Eliminar

Formato

Autosuma

Rellenar

Borrar

Ordenar y filtrar

Buscar y seleccionar

Modificar

Portapapeles

Fuente

Alineación

Número

Estilos

Celdas

M11

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1	ALCANTARILLAS					BOX											
2	COTA CLAVE D.E. TUBERÍA	-	1			e	M	0.25								CABEZAL	
3	COTA BATEA D.E. TUBERÍA	-	2.02			H	M	2								POCETA	
4	D.I. TUBERÍA	IV	36			B	M	2									
5	D.I. TUBERÍA	M	0.91			DIST. A LADO Y LADO BOX EXCAVAR	M	0.2									
6	D.E. TUBERÍA	M	1.02			ANCHO EXCAVACIÓN	M	2.4									
7	DIST. A LADO Y LADO ALCANTARILLA EXCAVAR	M	0.2			PROF. LECHO BOX	M	0.3									
8	ANCHO EXCAVACIÓN	M	1.42														
9	PROF. LECHO TUBERÍA	M	0.2														
10	ALTURA RELLENO	M	1.52														
11																	
12	RONDÓN - Alcantarillas																
13	ABSCISA	K00+420	K00+650	K01+380	K01+530	K01+730	K01+850	K01+980	K02+100								
14	ANCHO VÍA (m)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5								
15	TIPO DE ENCOLE	POCETA	POCETA	POCETA	POCETA	POCETA	POCETA	POCETA	POCETA								
16	MATERIAL	UN.	CANT.	CANT.	CANT.	CANT.	CANT.	CANT.	CANT.	TOTAL							
17	CONCRETO PLACA ENCOLE	M3	0.912	0.912	0.912	0.912	0.912	0.912	0.912	7.296							
18	CONCRETO PLACA DESCOLE	M3	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	4.689							
19	CONCRETO ESPOLÓN	M3	0.2025	0.2025	0.2025	0.2025	0.2025	0.2025	0.2025	1.620							

CANT. PAVIMENTO

CÁLCULO CUNETAS

ALCANTARILLAS

BOX

CANTIDADES ALC Y BOX

...

<

Fuente: El autor. Archivo Excel "REVISIÓN PRESUP-CANT"

Figura 9. Resumen resultados cantidades de obra para alcantarillas

REVISIÓN CANT-PRESUP - Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Desarrollador Complementos Nitro Pro 10 Power Pivot Equipo Indicar... Iniciar sesión Compartir

Calibri 10 A A **N K S** **Fuente** **Alineación** **General** **Formato condicional** **Dar formato como tabla** **Estilos de celda** **Insertar Eliminar Formato** **Autosuma** **Rellenar** **Borrar** **Ordenar y filtrar** **Buscar y seleccionar** **Modificar**

K9 : X ✓ fx

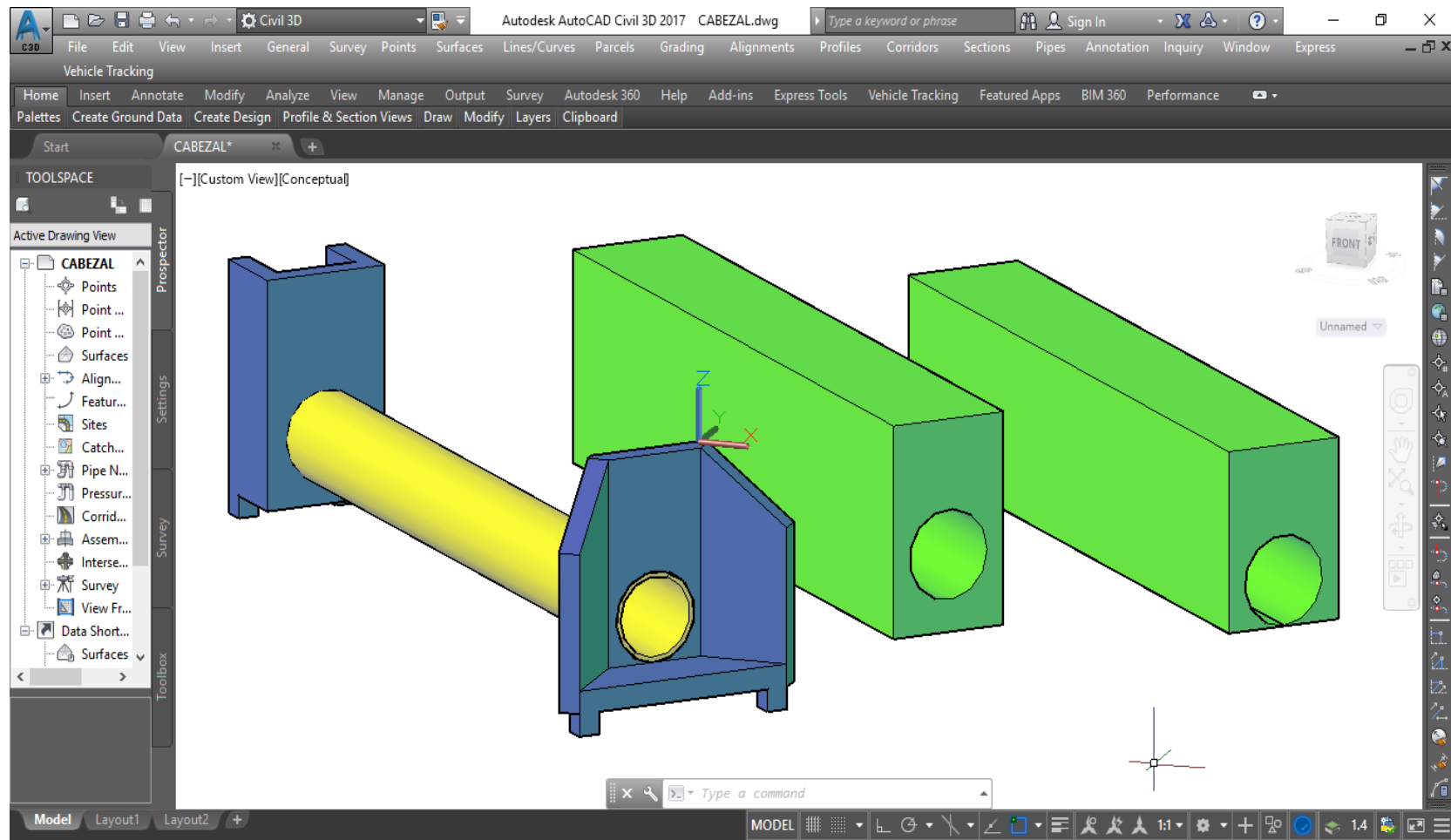
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																		
2				CANTIDADES ALCANTARILLAS														
3		MATERIAL	UN.	RONDÓN	RANCHO GRANDE	ZETAQUIRA	MIRAFLORES- LENGUA	LENGUA- PAEZ	BERBEO									
4		CONCRETO PLACA ENCOLE	M3	7.296	10.944	5.472	17.328	12.768	9.120			RONDÓN	RANCHO G	ZETAQUIRA	MIRAF-RL	RL-PÁEZ	BERBEO	
5		CONCRETO PLACA DESCOLE	M3	4.689	7.034	3.517	11.137	8.206	5.862		CONCRETO 1	13.605	20.408	10.204	32.312	23.809	17.007	
6		CONCRETO ESPOLÓN	KG	1.620	2.430	1.215	3.848	2.835	2.025		CONCRETO 2	37.660	56.490	28.245	89.442	65.905	47.075	
7		CONCRETO ENCOLE	KG	24.126	36.189	18.094	57.299	42.220	30.157									
8		CONCRETO MURO+ALET AS CABEZAL DESCOLE	M3	13.534	20.301	10.151	32.144	23.685	16.918									
9		ACERO ENCOLE	KG	1609.040	2413.560	1206.780	3821.470	2815.820	2011.300									
10		ACERO CABEZAL DESCOLE	KG	2448.644	3672.965	1836.483	5815.529	4285.126	3060.805									
11		EXCAVACIÓN TUBERÍA	M3	113.486	238.321	119.161	377.342	278.042	170.230									
12		EXCAVACIÓN ENCOLE	M3	66.150	99.226	49.613	157.107	115.763	82.688									
13		EXCAVACIÓN CABEZAL DESCOLE	M3	43.578	65.367	32.684	103.499	76.262	54.473									

◀ ▶ ... ALCANTARILLAS BOX CANTIDADES ALC Y BOX RESUMEN ALC Y BOX Cantidades INTERV ... (+) : ◀ ▶

Listo

Fuente: El autor. Archivo Excel "REVISIÓN PRESUP-CANT"

Figura 10. Modelación de una alcantarilla, comprobación cálculos de volumen alcantarilla, excavación y relleno.



Fuente: El autor. Archivo AutoCAD "CABEZAL.dwg"

Figura 11. Cálculo cantidades cunetas

REVISIÓN CANT-PRESUP - Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	ACERO												
2	DENSIDAD ACERO	7850	kg/m3										
3	VARILLAS #3	D	0.009525	m									
4		At	7.12557E-05	m2									
5													
6													
7													
8		LONGITUD CON CUNETAS (m)		Varillas transv.		Varillas transv.		CANTIDAD DE ACERO (kg)					
9	TRAMO	MARGEN DER	MARGEN IZQ	L (m)	No. varillas long./sección	L (m)	No. varillas transv./tramo	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	TOTAL POR TRAMO			
10	RONDÓN	2100	2100	4200	4	1.03	16800	9397.206892	9679.123099	19076.32999			
11	RANCHO GRANDE	1784	1784	3568	4	1.03	14272	7983.150998	8222.645528	16205.79653			
12	ZETAQUIRA	1600	1600	3200	4	1.03	12800	7159.77668	7374.56998	14534.34666			
13	MIRAF-RL	6950	6950	13900	4	1.03	55600	31100.27995	32033.28835	63133.5683			
14	RL-PAEZ	3160	3160	6320	4	1.03	25280	14140.55894	14564.77571	28705.33465			
15	BERBEO	1500	1500	3000	4	1.03	12000	6712.290637	6913.659356	13625.94999			
16													
17	CONCRETO												
18	ÁREA TRANSVERSAL	0.1175	m2	autocad									
19													

CANT. PAVIMENTO CÁLCULO CUNETAS ALCANTARILLAS BOX CANTIDADES ALC Y BOX

Fuente: El autor. Archivo Excel "REVISIÓN PRESUP-CANT"

Figura 12. Cálculo estructuras pavimento

REVISIÓN CANT-PRESUP - Excel

Archivo

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Revisar

Vista

Desarrollador

Complementos

Nitro Pro 10

Power Pivot

Equipo

Indicar...

Iniciar sesión

Compartir

Calibri

9

A

A

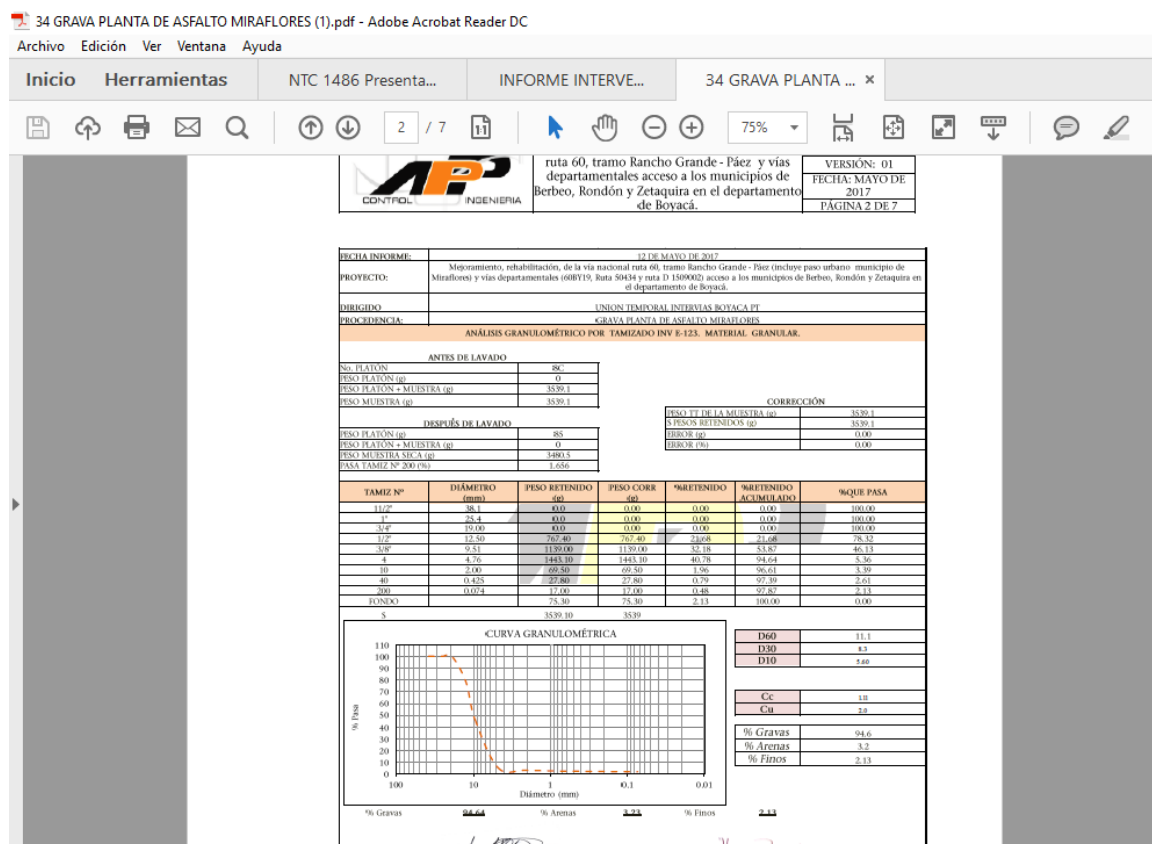
</

Fuente: El autor. Archivo Excel "REVISIÓN PRESUP-CANT"

7.4.3 Proveer asistencia técnica en las actividades de control de calidad y recibo de obras.

Con base en los informes de interventoría recibidos, se creó una base de datos para llevar el consecutivo de resultados de ensayos de laboratorio por parte del interventor. Esta base de datos se convirtió en una herramienta para evaluar la calidad a lo largo del tiempo de los materiales empleados en la construcción de los pavimentos asfálticos, placas huella, afirmados, alcantarillas, cunetas, filtros, etc.

Figura 13. Resultados laboratorio interventor



Fuente: UNIÓN TEMPORAL INTERVIAS BOYACÁ PT. Informe de Interventoría No. 15 (abril a mayo de 2017). Contrato 2369 de 2015. Tunja, 2017

Figura 14. Base de datos con registro de resultados ensayos de laboratorio

ING LILIANA INF INTERVENTORÍA #9, 11-21 correg - Excel

ING LILIANA INF INTERVENTORÍA #9, 11-21 correg - Excel												
Archivo	Inicio	Insertar	Diseño de página	Fórmulas	Datos	Revisar	Vista	Desarrollador	Complementos	Nitro Pro 10		
<div> <div>H789</div> <div>SELO ARENA - ASFALTO</div> </div>												
	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	CONTRATO:			2369 DE 2015								
2	OBJETO:			INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE LA VIA NACIONAL RUTRA 60, TRAMO RANCHO GRANDE- PAEZ (INCLUYE PASO URBANO MUNICIPIO DE MIRAFLORES) Y VIAS DEPARTAMENTALES (60BY19, RUTA 50434 Y RUTA D 1509002) DE ACCESO A LOS MUNICIPIOS DE BERBEO, RONDON Y ZETAQUIRA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACA								
3	INTERVENTOR:			UNION TEMPORAL INTERVIAS BOYACA PT								
4	SUPERVISOR(A):			ING. YANET LILIANA QUIÑONES ZUÑIGA								
5	# INFORME DE INTERVENTORÍA REVISADO:											
6	FECHA REVISIÓN:											
7												
8	ENSAYO				NORMA				CATEGORÍA			
9	GRANULOMETRÍA				INV E-123 Y 213-13				SUELOS Y AGREGADOS PÉTREOS			
10												
11												
12												
13	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN											
14	INF#	ENSAYO	LUGAR	ABSCISA	MARG E	MATERIA	PROCEDENCI A	FECHA DE ENSAY	FECHA DE INFOR	ESPECIFICACION	RESULTADO	OK/NO CUMPLI
15	9	DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	BERBEO	K1+110		FILTRO		27/10/2016	28/10/2016	40% MÁX	38.8	OK
16	9	DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	BERBEO	K1+160		FILTRO		28/10/2016	28/10/2016	40% MÁX	39.2	OK
<div> <div>CONCRETO</div> <div>DENSIDAD</div> <div>CARACTERIZACION MATERIAL</div> </div>												
<div> <div>Hoja4</div> <div>+</div> </div>												

Fuente: El autor

Se realizó una visita de obra el 14 de septiembre de 2017, en la cual se tomaron núcleos de asfalto, en los tramos donde se había finalizado la instalación de la carpeta, asistiendo a los encargados del Laboratorio de Suelos y Pavimentos de la Gobernación de Boyacá, para verificar el cumplimiento de los espesores de diseño. A su vez, se tomaron medidas de alcantarillas, cunetas y box culvert ya construidos. En el Anexo H, se incluye todo el registro fotográfico obtenido en la visita a obra realizada. En las Figuras 15 a 17 se muestra parte de dicho registro:

Figura 15. Toma de núcleos de carpeta asfáltica, frente Berbeo.



Fuente: El autor

Figura 16. Verificación medidas drenajes. A) Cunetas. B) Alcantarillas



A)



B)

Fuente: El autor

Figura 17. Compactación de base granular, frente Zetaquira- Rancho Grande



Fuente: El autor

No se llevaron a cabo el total de visitas a obra programadas, debido a que el proyecto objeto del contrato es bastante amplio, por lo que en varias ocasiones se requirieron actividades de apoyo paralelas a las visitas, tales como la verificación de cantidades y presupuestos, con resultados inmediatos para que la supervisora constatará presencialmente. Se adjunta el registro fotográfico en la sección de anexos en medio digital.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Debido a que los distintos contratos de obra vial celebrados son ejecutados por empresas diferentes, y cada una de ellas estructura su sistema de gestión de la calidad también de forma diferente, la Gobernación recibe los planes de calidad y toda la información derivada de estos en formatos muy distintos, por lo que se hizo evidente la necesidad de unificar la forma de presentación de estos documentos. Para uniformizar la presentación de los informes, reportes, actualizaciones de documentación y en general, de la información que debe ser mostrada periódicamente por los contratistas según su Plan de Calidad, se propuso implementar la “GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD DE PROYECTOS VIALES – GOBERNACIÓN DE BOYACÁ” (Anexo I). Todo contratista de obra y de interventoría que celebre contratos con la Gobernación de Boyacá, deberá presentar su Plan de Calidad siguiendo las pautas dadas en la Guía producto de este trabajo de grado, con las respectivas actualizaciones o modificaciones que la Gobernación le haga a esta en un futuro. El cuerpo del documento de la Guía fue elaborado con base en la norma ISO 10005:2005.

Durante el desarrollo de las actividades de apoyo a la supervisión del contrato 2192 de 2015 de la Gobernación de Boyacá, el contratista de obra y la interventoría entregaron varios documentos de diferente índole, tales como modificatorias de cantidades y presupuestos, informes, actas parciales, cálculos, oficios, etc. Tras la revisión de toda esta documentación, se determinó que además de la guía, hacían falta herramientas de control de la calidad seguras y que se pudieran aplicar a los diversos contratos de obras viales que año tras año celebra la entidad pública.

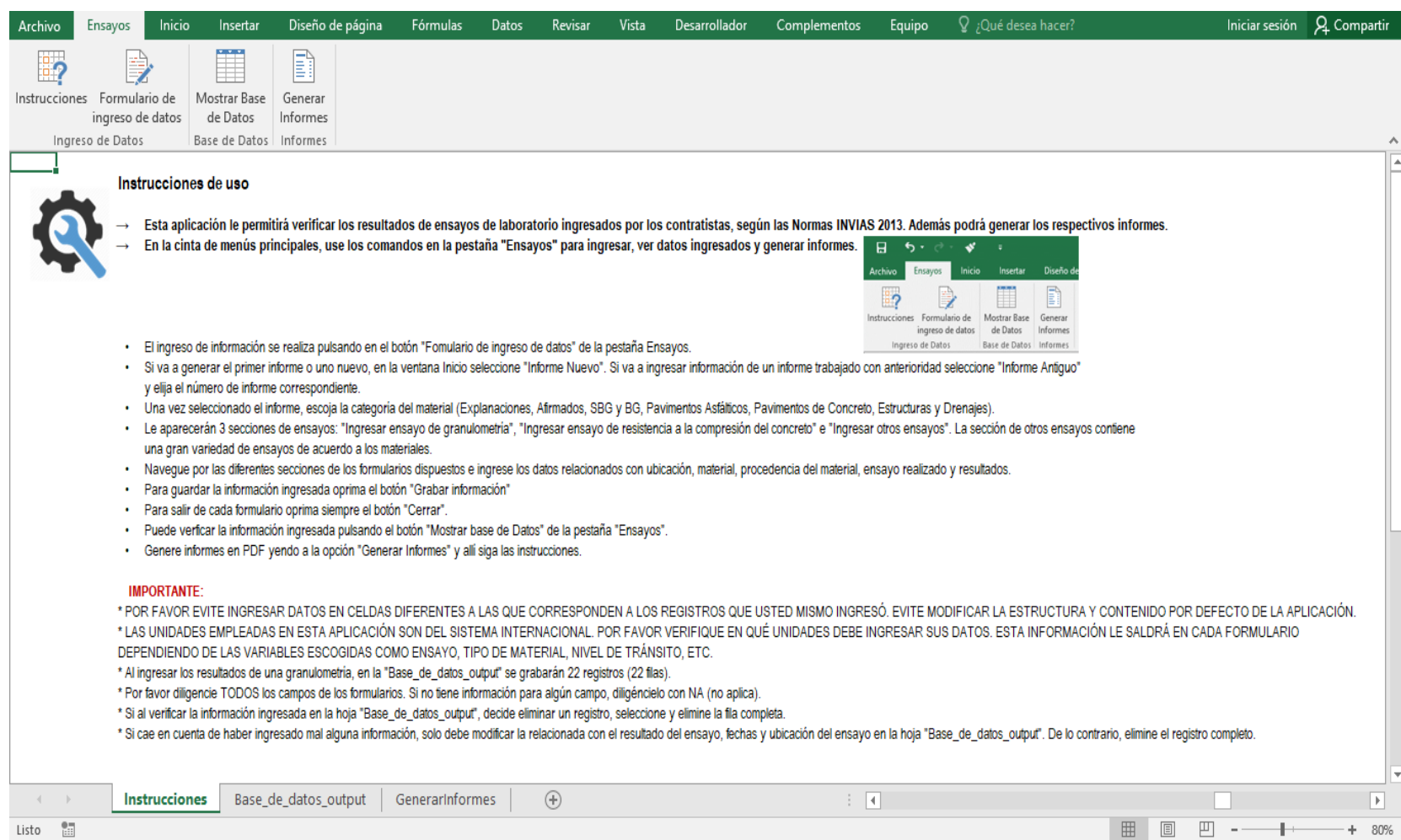
A lo largo de los 4 meses de práctica, se recibieron 5 informes de interventoría, todos estos presentados en medio físico con una vasta cantidad de información consolidada en múltiples hojas y carpetas. Para el manejo de los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados por la Interventoría, durante la práctica se creó una base de datos rudimentaria (Anexo H / BD REVISIÓN INF INTERVENTORÍA

2192 2015) para recopilar y resumir la información de los ensayos de laboratorio entregada por la interventoría y así facilitar la lectura de los resultados registrados. Así las cosas, se determinó que la base de datos era una herramienta necesaria que debía emplearse en los planes de calidad de todos los proyectos de esta índole. Al mismo tiempo, se vio la necesidad de diseñar un programa completo que cumpliera con esta función, permitiendo registrar la información, analizarla y compararla con las especificaciones dadas por el INVIAS y así verificar el cumplimiento de la calidad en obra (Anexo J).

La aplicación en Excel desarrollada, será un anexo a la guía principal. Para todo contrato de obra vial efectuado en un futuro con la gobernación, los contratistas de obra e interventoría deberán registrar los resultados de los ensayos de control de calidad en obra periódicamente, mediante los formularios diseñados para tal fin. Esto permitirá almacenar la información de forma organizada y fácilmente evaluable para el respectivo supervisor del contrato, quien recibirá los reportes y podrá generar informes de revisión directamente desde el programa. En las Figuras 18 a 27, se muestran algunas tomas de pantalla de la aplicación.

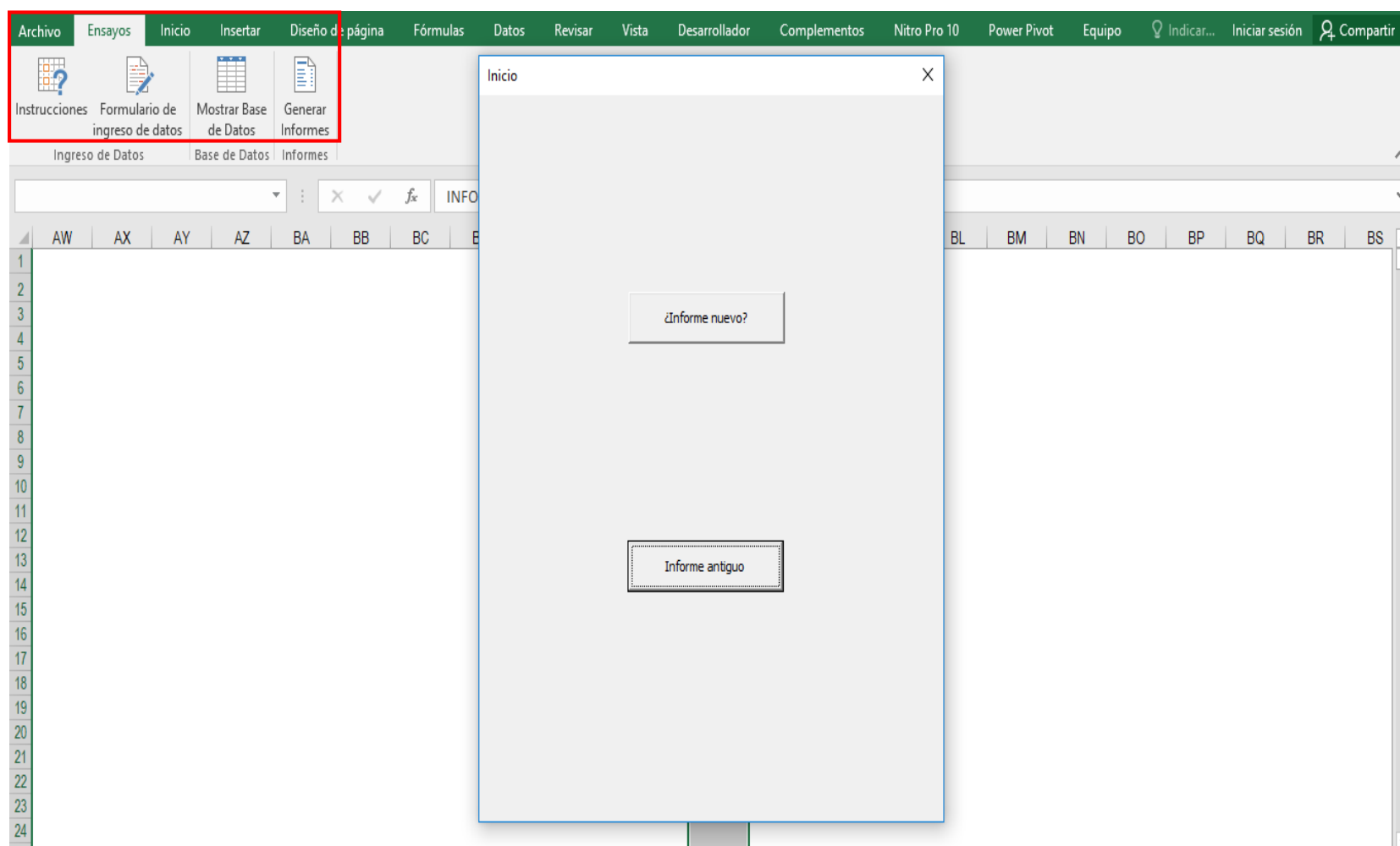
Se elaboró el formato para el Plan de Inspección y Ensayos - PIE (Anexo K), mostrado en la Figura 28, otra herramienta de control de calidad en la que el contratista debe determinar qué ensayos y con qué frecuencia se deben realizar para su proyecto, según las especificaciones del INVIAS. También, se elaboró el formato para el registro de las no conformidades, acciones correctivas y preventivas (Anexo L), mostrado en la Figura 29. Estos deben ir adjuntos al Plan de Calidad de cada contrato.

Figura 18. Instrucciones. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY



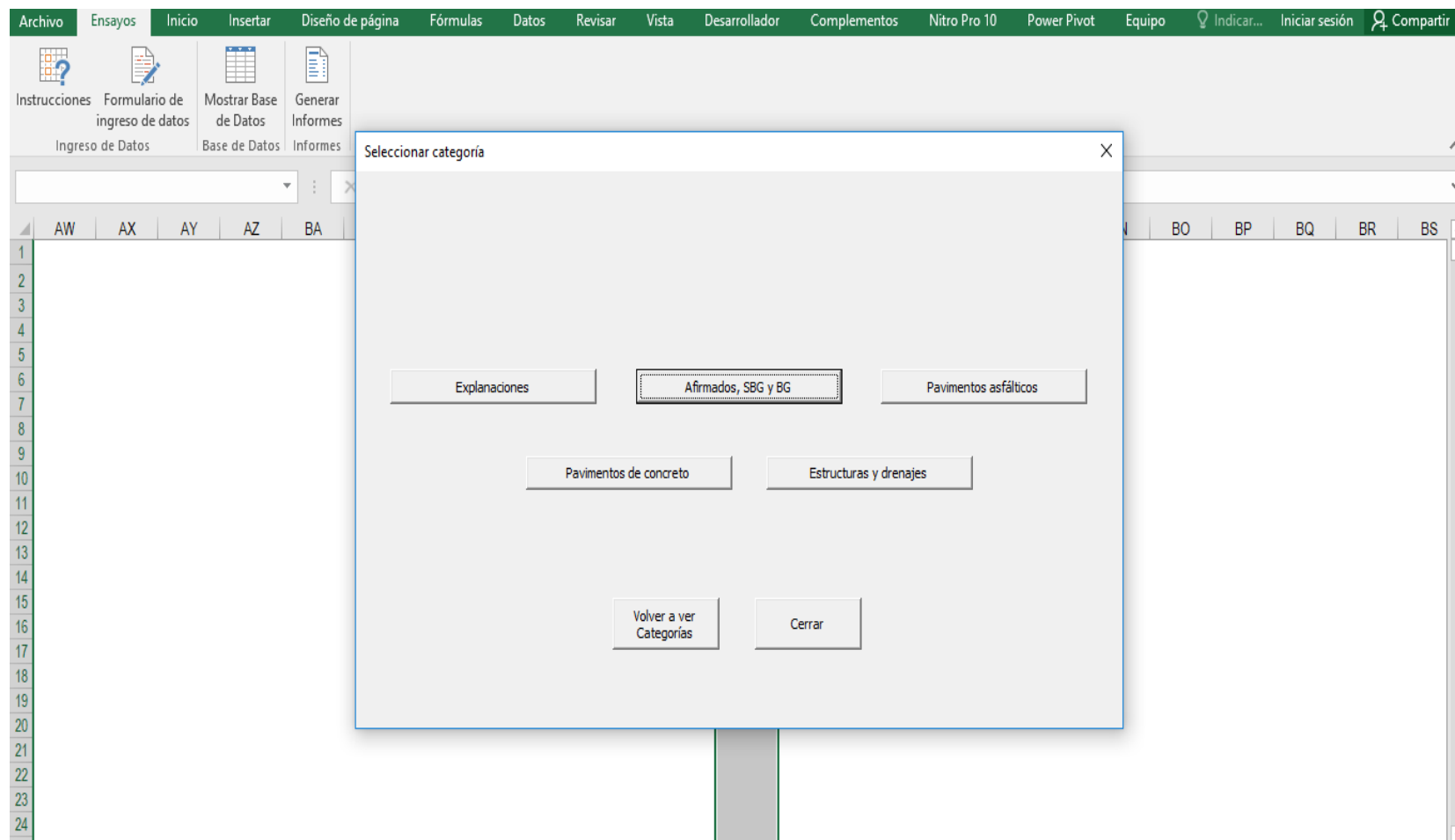
Fuente: El autor

Figura 19. Menú Ensayos. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY



Fuente: El autor

Figura 20. Seleccionar categoría material según Especificaciones INVIAS. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY



Fuente: El autor

Figura 21. Formulario para ingreso de datos de ensayo de laboratorio. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY

The screenshot displays the GOBBOY application interface, which is overlaid on an Excel spreadsheet. The application window, titled 'Explanaciones', contains a form for entering laboratory test data. The form is organized into two main sections: 'Información General' and 'Datos del Ensayo'.

Información General:

- Fecha hoy (aaaa-mm-dd):** A date picker showing the current date.
- Municipio:** A dropdown menu for selecting the municipality.
- Vereda:** A text input field for the vereda.
- Abscisa / PR:** A text input field for the abscissa or project road.
- Margen:** A text input field for the margin.
- Material:** A text input field containing 'PEDRAPLENES'.
- Procedencia del material:** A text input field for the material's origin.

Datos del Ensayo:

- Ensayo:** A text input field containing 'DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES'.
- Norma:** A text input field containing 'INV E-219-13'.
- Valor:** A text input field for the test value.
- Unidad de medida:** A dropdown menu showing '%'. Other units like 'mm', 'cm', 'm', 'kg', 'm³', 'm²', 'm/min', 'm/h', 'm/d', 'm/a', 'm/m²', 'm/m³', 'm/m⁴', 'm/m⁵', 'm/m⁶', 'm/m⁷', 'm/m⁸', 'm/m⁹', 'm/m¹⁰' are available.
- Fecha de ensayo (aaaa-mm-dd):** A date picker for the test date.
- Fecha de reporte (aaaa-mm-dd):** A date picker for the report date.

Observaciones:

A large text area for entering observations.

Buttons:

- Grabar información:** A button to save the entered data.
- Cerrar:** A button to close the form.

The background Excel spreadsheet shows columns labeled AC, AD, and AE, and rows numbered 1 through 22.

Fuente: El autor

Figura 22. Formulario para ingreso de datos Ensayo de Granulometría. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY

Granulometría

Fecha hoy (aaaa-mm-dd): 2018 / 1 / 7

Municipio: Zetaquirá

Vereda:

Abscisa / PR: K1+100

Margen: D

Categoría: AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES

Material: SUBBASE GRANULAR

Procedencia del material: CANTERA EL PERICO

Ensayo: GRANULOMETRÍA

Subtipo de material: SBG-50

Unidad de medida: %

Fecha de ensayo (aaaa-mm-dd): 2017 / 12 / 7

Fecha de reporte (aaaa-mm-dd): 2017 / 12 / 15

Observaciones:

D (mm)	Introducir % pasa	D (mm)	Introducir % pasa
150		6.3	
100		4.75	25
75		2.36	
63		2	20
50	100	1.18	
37.5	76	0.6	
25	50	0.425	16
19		0.3	
12.5	43	0.18	
9.5	30	0.15	
8		0.075	8

Grabar información Cerrar

Fuente: El autor

Figura 23. Formulario para ingreso de datos Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBY

The image shows a software application window titled 'Resistencia a la compresión de concreto'. The window is overlaid on a spreadsheet. The spreadsheet has columns labeled AT, AU, AV, BE, BF, BG. The application window has a ribbon with tabs: Archivo, Ensayos, Inicio, Insertar, Diseño de página, Fórmulas, Datos, Revisar, Vista, Desarrollador, Complementos, Nitro Pro 10, Power Pivot, Equipo, Indicar..., Iniciar sesión, and Compartir. The 'Ensayos' tab is active. The form contains the following fields:

Información General

- Fecha hoy (aaaa-mm-dd): 2018, 1, 7
- Municipio: Berbeo
- Abscisa / PR: K1+500
- Categoría: PAVIMENTOS DE CONCRETO
- Procedencia del material: CAMPO
- Vereda: Higuera
- Margen: D
- Material: PLACA HUELLA
- Elemento de concreto: PH

Datos del Ensayo

- Ensayo: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
- Resistencia de diseño (MPa): 28
- Valor: 27
- Edad (días): >=28
- Unidad de medida: MPa
- Fecha de ensayo (aaaa-mm-dd): 2017, 12, 21
- Fecha de reporte (aaaa-mm-dd): 2017, 12, 25

Observaciones

O

Buttons: Grabar información, Cerrar

Fuente: El autor

Figura 24. Base de datos generada tras ingresar información. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY

<div> <div>Archivo</div> <div>Ensayos</div> <div>Inicio</div> <div>Insertar</div> <div>Diseño de página</div> <div>Fórmulas</div> <div>Datos</div> <div>Revisar</div> <div>Vista</div> <div>Desarrollador</div> <div>Complementos</div> <div>Nitro Pro 10</div> <div>Power Pivot</div> <div>Equipo</div> <div>Indicar...</div> <div>Iniciar sesión</div> <div>Compartir</div> </div> <div> <div>Instrucciones</div> <div>Formulario de ingreso de datos</div> <div>Mostrar Base de Datos</div> <div>Generar Informes</div> </div>												
<div> <div>K18</div> <div> <div>X</div> <div>✓</div> <div>fx</div> <div>#N/A</div> </div> </div>												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Fecha	Categoría	Material	Ensayo	Norma	Nivel_de_TTO	Subtipo	Capa de	Tamaño máximo de partícula	Unidad de medida	Valor	LIM INF, X
2	05-03-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	DENSÍMETRO ELÉCTRIC -		N/A	N/A	N/A	N/A	vd,i (kN/m3)	19	
3	06-05-2020	PAVIMENTOS ASFÁLT	TRATAMIENTO SUPERFICIA	DEGRADACIÓN POR AB	INV E-238-13	NT2	N/A	N/A	N/A	%	34	0.00
4	01-01-2016	EXPLANACIONES	PEDRAPLENES	DESGASTE EN MÁQUIN	INV E-219-13	N/A	N/A	N/A	N/A	%	12	0.00
5	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	150.00
6	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	100.00
7	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	75.00
8	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	63.00
9	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	100	50.00
10	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	76	37.50
11	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	50	25.00
12	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	19.00
13	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	43	12.50
14	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	30	9.50
15	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	8.00
16	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	6.30
17	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	25	4.75
18	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	2.36
19	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	20	2.00
20	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	1.18
21	07-01-2018	AFIRMADOS, SUBBASI	SUBBASE GRANULAR	GRANULOMETRÍA	INV E-123 Y 213-13	N/A	SBG-50	N/A	N/A	%	#N/A	0.60

Instrucciones

Base_de_datos_output

Generar Informes

120%

Fuente: El autor

Figura 25. Generar Informes. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY

Archivo Ensayos Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Desarrollador Complementos Equipo ¿Qué desea hacer? Iniciar sesión Compartir

Instrucciones Formulario de ingreso de datos Mostrar Base de Datos Generar Informes

Ingreso de Datos Base de Datos Informes

GENERAR INFORMES

INSTRUCCIONES PARA RESUMEN DE GRANULOMETRÍA:

- Oprima el botón "IMPRIMIR GRÁFICOS DE GRANULOMETRÍA". Espere un momento. Se generará un PDF con los gráficos de todos los resultados del ensayo de granulometría ingresados.

INSTRUCCIONES PARA RESUMEN DE TODOS LOS ENSAYOS:

- Seleccione las condiciones con las que desea filtrar la información de los ensayos, mediante los controles de la derecha: "INFORME No.", "Material", "MUNICIPIO" y "¿CUMPLE?". Tiene la posibilidad de elegir una opción por cada control.
- Podrá visualizar en la tabla dinámica de la izquierda el compendio de resultados que saldrán en su informe, según los filtros escogidos.
- Oprima el botón "IMPRIMIR INFORME DE TODOS LOS ENSAYOS". El resultado lo verá en la hoja "Informe", desde donde podrá personalizar e imprimir su informe en PDF.
- La hoja "Informe" se actualizará cada vez que oprima el botón "IMPRIMIR INFORME DE TODOS LOS ENSAYOS".
- Una vez dentro de la hoja "Informe", debe diligenciar los campos con la información correspondiente al contrato, para luego sí imprimir su informe.

IMPRIMIR GRÁFICOS DE GRANULOMETRÍA

IMPRIMIR INFORME DE TODOS LOS ENSAYOS

Cuenta de Valor		INFORME No.	Material	MUNICIPIO	¿CUMPLE?
INFORME	Material	Ensayo	¿CUMPLE?	Total	
Informe	AFIRMADO	GRANULOMETRÍA	NO APLICA	16	
			NO CUMPLE	6	
Informe	BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO	NO CUMPLE	1	

Informe 1

Informe 2

AFIRMADO

BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO

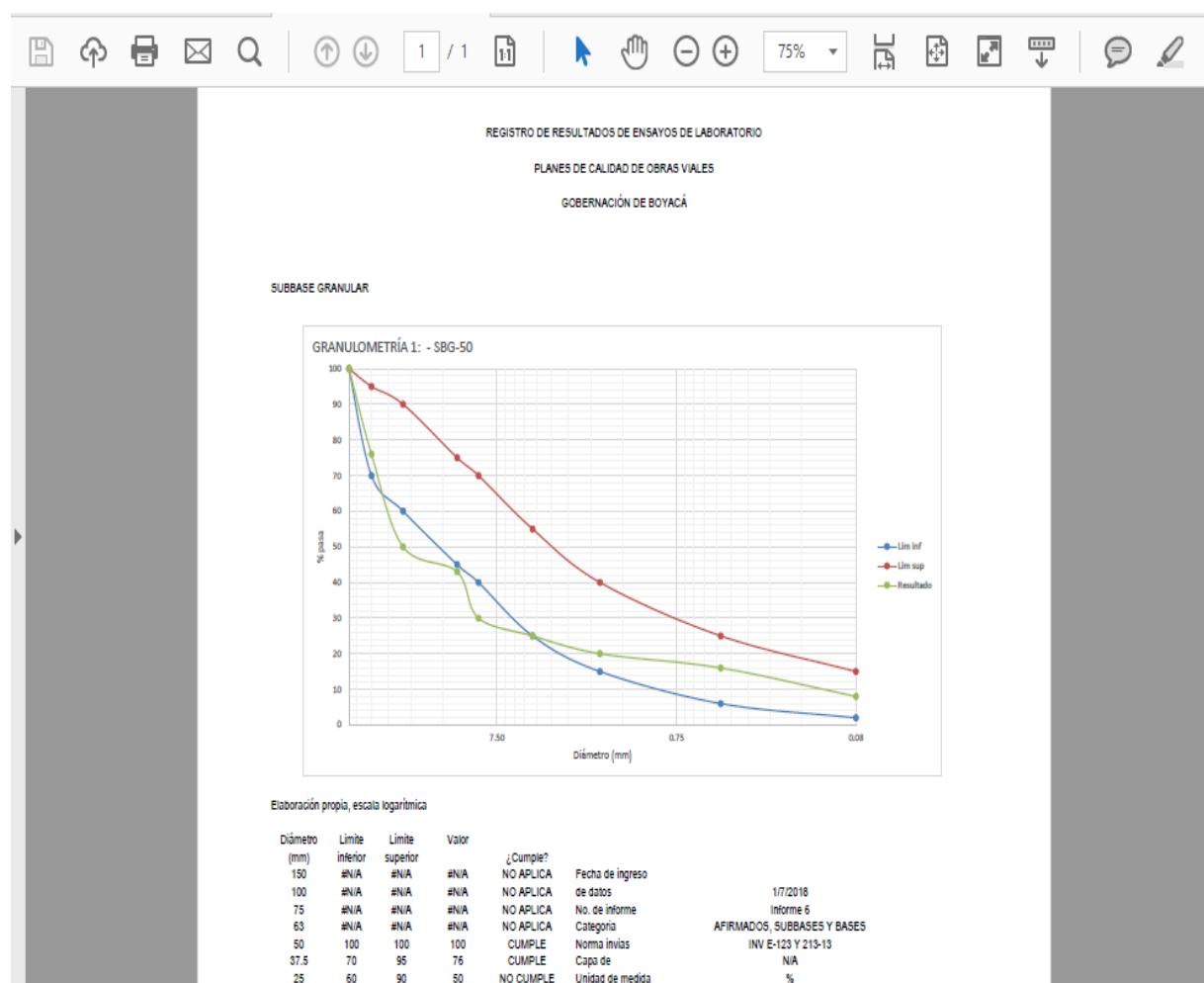
Almeida

NO APLICA

Instrucciones Base_de_datos_output GenerarInformes

Fuente: El autor

Figura 26. Informe de granulometría generado. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY




Fuente: El autor

Figura 27. Informe Ensayos generado. Aplicación Calidad en Obra – Ensayos GOBBOY

Archivos																																																																																																																																																																																																															
Ensayos																																																																																																																																																																																																															
Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Desarrollador Complementos Nitro Pro 10 P																																																																																																																																																																																																															
<div> <div>Instrucciones</div> <div>Formulario de ingreso de datos</div> <div>Mostrar Base de Datos</div> <div>Generar Informes</div> </div> <div>Ingreso de Datos Base de Datos Informes</div>																																																																																																																																																																																																															
A1 : X ✓ fx REGISTRO DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO																																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8">REGISTRO DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO</td> </tr> <tr> <td colspan="8">PLANES DE CALIDAD DE OBRAS VIALES</td> </tr> <tr> <td colspan="8">GOBERNACIÓN DE BOYACÁ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Contrato No.:</td> <td colspan="6">2192/2015</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Objeto:</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Contratista de obra:</td> <td colspan="6">Consortio GM</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Contratista de interventoría:</td> <td colspan="6">Unión Temporal INTERVIAS BOYACÁ PT</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Supervisor(a):</td> <td colspan="2">Ing. Yaneth Liliana Quiñones</td> <td colspan="2">Informe de supervisión No.:</td> <td colspan="2">21</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fecha de Entrega:</td> <td colspan="2">5/5/2018</td> <td colspan="2">Periodo:</td> <td colspan="2">Abril a Mayo de 2018</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Informe hecho con base en:</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td colspan="8"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE</td> <td>DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN EQUIPO MICRO-DEVAL</td> <td>INV E-238-13</td> <td>NT2</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Valor</td> <td>LIM INF, X</td> <td>LIM SUP, Y</td> <td>CRITERIO, Ys</td> <td>LIM2 INF, (x,y)</td> <td>LIM2 SUP</td> <td>MUNICIPIO</td> <td>VEREDA</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>MÁX</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>Berbeo</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>ABSCISA/PR</td> <td>MARGEN</td> <td>PROCEDENCIA DEL MATERIAL</td> <td>FECHA DE ENSAYO</td> <td>FECHA DE REPORTE</td> <td>OBSERVACIONES</td> <td>FECHA REAL DE DATOS</td> <td>FECHA REAL DE ENSAYO</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>s</td> <td>s</td> <td>4/4/2018</td> <td>6/4/2023</td> <td>nwnwew</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FECHA REAL DE REPORTE</td> <td>ELEMENTO DE CONCRETO</td> <td>RESISTENCIA DE DISEÑO (MPA)</td> <td>EDAD (DIAS)</td> <td>FORMULAS</td> <td>% RESISTENCIA COMPRESIÓN CONCRETO</td> <td>INFORME No.</td> <td>¿CUMPLE?</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>Informe 2</td> <td>NO CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="8"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PEDRAPLENES</td> <td>DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES</td> <td>INV E-219-13</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="8"> <div> <div>Instrucciones</div> <div>Base_de_datos_output</div> <div>GenerarInformes</div> <div>Informe</div> </div> </td> </tr> </tbody> </table>								A	B	C	D	E	F	G	H	REGISTRO DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO								PLANES DE CALIDAD DE OBRAS VIALES								GOBERNACIÓN DE BOYACÁ								Contrato No.:		2192/2015						Objeto:								Contratista de obra:		Consortio GM						Contratista de interventoría:		Unión Temporal INTERVIAS BOYACÁ PT						Supervisor(a):		Ing. Yaneth Liliana Quiñones		Informe de supervisión No.:		21		Fecha de Entrega:		5/5/2018		Periodo:		Abril a Mayo de 2018		Informe hecho con base en:																<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE</td> <td>DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN EQUIPO MICRO-DEVAL</td> <td>INV E-238-13</td> <td>NT2</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Valor</td> <td>LIM INF, X</td> <td>LIM SUP, Y</td> <td>CRITERIO, Ys</td> <td>LIM2 INF, (x,y)</td> <td>LIM2 SUP</td> <td>MUNICIPIO</td> <td>VEREDA</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>MÁX</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>Berbeo</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>ABSCISA/PR</td> <td>MARGEN</td> <td>PROCEDENCIA DEL MATERIAL</td> <td>FECHA DE ENSAYO</td> <td>FECHA DE REPORTE</td> <td>OBSERVACIONES</td> <td>FECHA REAL DE DATOS</td> <td>FECHA REAL DE ENSAYO</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>s</td> <td>s</td> <td>4/4/2018</td> <td>6/4/2023</td> <td>nwnwew</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FECHA REAL DE REPORTE</td> <td>ELEMENTO DE CONCRETO</td> <td>RESISTENCIA DE DISEÑO (MPA)</td> <td>EDAD (DIAS)</td> <td>FORMULAS</td> <td>% RESISTENCIA COMPRESIÓN CONCRETO</td> <td>INFORME No.</td> <td>¿CUMPLE?</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>Informe 2</td> <td>NO CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="8"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PEDRAPLENES</td> <td>DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES</td> <td>INV E-219-13</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>								Material	Ensayo	Norma	Nivel_de_TTO	Subtipo	Capa de	Tamaño máximo de	Unidad de medida	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN EQUIPO MICRO-DEVAL	INV E-238-13	NT2	N/A	N/A	N/A	%	Valor	LIM INF, X	LIM SUP, Y	CRITERIO, Ys	LIM2 INF, (x,y)	LIM2 SUP	MUNICIPIO	VEREDA	34	0	25	MÁX	0	100	Berbeo	a	ABSCISA/PR	MARGEN	PROCEDENCIA DEL MATERIAL	FECHA DE ENSAYO	FECHA DE REPORTE	OBSERVACIONES	FECHA REAL DE DATOS	FECHA REAL DE ENSAYO	a	s	s	4/4/2018	6/4/2023	nwnwew			FECHA REAL DE REPORTE	ELEMENTO DE CONCRETO	RESISTENCIA DE DISEÑO (MPA)	EDAD (DIAS)	FORMULAS	% RESISTENCIA COMPRESIÓN CONCRETO	INFORME No.	¿CUMPLE?		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Informe 2	NO CUMPLE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PEDRAPLENES</td> <td>DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES</td> <td>INV E-219-13</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>								Material	Ensayo	Norma	Nivel_de_TTO	Subtipo	Capa de	Tamaño máximo de	Unidad de medida	PEDRAPLENES	DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	INV E-219-13	N/A	N/A	N/A	N/A	%	<div> <div>Instrucciones</div> <div>Base_de_datos_output</div> <div>GenerarInformes</div> <div>Informe</div> </div>							
A	B	C	D	E	F	G	H																																																																																																																																																																																																								
REGISTRO DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO																																																																																																																																																																																																															
PLANES DE CALIDAD DE OBRAS VIALES																																																																																																																																																																																																															
GOBERNACIÓN DE BOYACÁ																																																																																																																																																																																																															
Contrato No.:		2192/2015																																																																																																																																																																																																													
Objeto:																																																																																																																																																																																																															
Contratista de obra:		Consortio GM																																																																																																																																																																																																													
Contratista de interventoría:		Unión Temporal INTERVIAS BOYACÁ PT																																																																																																																																																																																																													
Supervisor(a):		Ing. Yaneth Liliana Quiñones		Informe de supervisión No.:		21																																																																																																																																																																																																									
Fecha de Entrega:		5/5/2018		Periodo:		Abril a Mayo de 2018																																																																																																																																																																																																									
Informe hecho con base en:																																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE</td> <td>DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN EQUIPO MICRO-DEVAL</td> <td>INV E-238-13</td> <td>NT2</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Valor</td> <td>LIM INF, X</td> <td>LIM SUP, Y</td> <td>CRITERIO, Ys</td> <td>LIM2 INF, (x,y)</td> <td>LIM2 SUP</td> <td>MUNICIPIO</td> <td>VEREDA</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>MÁX</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>Berbeo</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>ABSCISA/PR</td> <td>MARGEN</td> <td>PROCEDENCIA DEL MATERIAL</td> <td>FECHA DE ENSAYO</td> <td>FECHA DE REPORTE</td> <td>OBSERVACIONES</td> <td>FECHA REAL DE DATOS</td> <td>FECHA REAL DE ENSAYO</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>s</td> <td>s</td> <td>4/4/2018</td> <td>6/4/2023</td> <td>nwnwew</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FECHA REAL DE REPORTE</td> <td>ELEMENTO DE CONCRETO</td> <td>RESISTENCIA DE DISEÑO (MPA)</td> <td>EDAD (DIAS)</td> <td>FORMULAS</td> <td>% RESISTENCIA COMPRESIÓN CONCRETO</td> <td>INFORME No.</td> <td>¿CUMPLE?</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>Informe 2</td> <td>NO CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="8"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PEDRAPLENES</td> <td>DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES</td> <td>INV E-219-13</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>								Material	Ensayo	Norma	Nivel_de_TTO	Subtipo	Capa de	Tamaño máximo de	Unidad de medida	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN EQUIPO MICRO-DEVAL	INV E-238-13	NT2	N/A	N/A	N/A	%	Valor	LIM INF, X	LIM SUP, Y	CRITERIO, Ys	LIM2 INF, (x,y)	LIM2 SUP	MUNICIPIO	VEREDA	34	0	25	MÁX	0	100	Berbeo	a	ABSCISA/PR	MARGEN	PROCEDENCIA DEL MATERIAL	FECHA DE ENSAYO	FECHA DE REPORTE	OBSERVACIONES	FECHA REAL DE DATOS	FECHA REAL DE ENSAYO	a	s	s	4/4/2018	6/4/2023	nwnwew			FECHA REAL DE REPORTE	ELEMENTO DE CONCRETO	RESISTENCIA DE DISEÑO (MPA)	EDAD (DIAS)	FORMULAS	% RESISTENCIA COMPRESIÓN CONCRETO	INFORME No.	¿CUMPLE?		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Informe 2	NO CUMPLE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PEDRAPLENES</td> <td>DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES</td> <td>INV E-219-13</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>								Material	Ensayo	Norma	Nivel_de_TTO	Subtipo	Capa de	Tamaño máximo de	Unidad de medida	PEDRAPLENES	DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	INV E-219-13	N/A	N/A	N/A	N/A	%																																																																																																																
Material	Ensayo	Norma	Nivel_de_TTO	Subtipo	Capa de	Tamaño máximo de	Unidad de medida																																																																																																																																																																																																								
TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN EQUIPO MICRO-DEVAL	INV E-238-13	NT2	N/A	N/A	N/A	%																																																																																																																																																																																																								
Valor	LIM INF, X	LIM SUP, Y	CRITERIO, Ys	LIM2 INF, (x,y)	LIM2 SUP	MUNICIPIO	VEREDA																																																																																																																																																																																																								
34	0	25	MÁX	0	100	Berbeo	a																																																																																																																																																																																																								
ABSCISA/PR	MARGEN	PROCEDENCIA DEL MATERIAL	FECHA DE ENSAYO	FECHA DE REPORTE	OBSERVACIONES	FECHA REAL DE DATOS	FECHA REAL DE ENSAYO																																																																																																																																																																																																								
a	s	s	4/4/2018	6/4/2023	nwnwew																																																																																																																																																																																																										
FECHA REAL DE REPORTE	ELEMENTO DE CONCRETO	RESISTENCIA DE DISEÑO (MPA)	EDAD (DIAS)	FORMULAS	% RESISTENCIA COMPRESIÓN CONCRETO	INFORME No.	¿CUMPLE?																																																																																																																																																																																																								
	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Informe 2	NO CUMPLE																																																																																																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Ensayo</th> <th>Norma</th> <th>Nivel_de_TTO</th> <th>Subtipo</th> <th>Capa de</th> <th>Tamaño máximo de</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PEDRAPLENES</td> <td>DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES</td> <td>INV E-219-13</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>								Material	Ensayo	Norma	Nivel_de_TTO	Subtipo	Capa de	Tamaño máximo de	Unidad de medida	PEDRAPLENES	DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	INV E-219-13	N/A	N/A	N/A	N/A	%																																																																																																																																																																																								
Material	Ensayo	Norma	Nivel_de_TTO	Subtipo	Capa de	Tamaño máximo de	Unidad de medida																																																																																																																																																																																																								
PEDRAPLENES	DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	INV E-219-13	N/A	N/A	N/A	N/A	%																																																																																																																																																																																																								
<div> <div>Instrucciones</div> <div>Base_de_datos_output</div> <div>GenerarInformes</div> <div>Informe</div> </div>																																																																																																																																																																																																															

Fuente: El autor

Figura 28. Formato Plan de Inspección y Ensayos - Planes de calidad Obras viales GOBBOY

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S																																													
												FORMATO		VERSION:																																																	
												CODIGO:																																																			
PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS												FECHA:																																																			
1. DATOS GENERALES																																																															
No. DE CONTRATO: _____																																																															
PROYECTO: _____																																																															
CONTRATISTA: _____																																																															
FECHA: _____																																																															
2. PIE																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th># Especif.</th> <th>Sección Especif.</th> <th>Descripción Item</th> <th>Parámetro o Procedimiento</th> <th>Inspecciones/ Ensayos requeridos</th> <th>Tipo de Inspección</th> <th>Frecuencia mínima</th> <th>Criterio de aceptación o rechazo</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="9"> 2. Explicaciones </td> </tr> <tr> <td colspan="9"> 3. Afirmados, Subbases y Bases </td> </tr> <tr> <td>311</td> <td>5.2.1.2</td> <td>Afirmados</td> <td>Producción</td> <td>Granulometría INV E-123</td> <td>Ensayo</td> <td>1 vez por jornada</td> <td>Según gradación de diseño y especificación</td> <td>La gradación de diseño es... y se muestra en la tabla, registro... adjunto...</td> </tr> <tr> <td>311</td> <td>5.2.2.2</td> <td>Afirmados</td> <td>Compactación</td> <td>Ensayo modificado de compactación INV E-142. Verificaciones</td> <td>Ensayo</td> <td>500 m lineales capa</td> <td>(Intervalos de confianza según</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>																			# Especif.	Sección Especif.	Descripción Item	Parámetro o Procedimiento	Inspecciones/ Ensayos requeridos	Tipo de Inspección	Frecuencia mínima	Criterio de aceptación o rechazo	Observaciones	2. Explicaciones									3. Afirmados, Subbases y Bases									311	5.2.1.2	Afirmados	Producción	Granulometría INV E-123	Ensayo	1 vez por jornada	Según gradación de diseño y especificación	La gradación de diseño es... y se muestra en la tabla, registro... adjunto...	311	5.2.2.2	Afirmados	Compactación	Ensayo modificado de compactación INV E-142. Verificaciones	Ensayo	500 m lineales capa	(Intervalos de confianza según	-
# Especif.	Sección Especif.	Descripción Item	Parámetro o Procedimiento	Inspecciones/ Ensayos requeridos	Tipo de Inspección	Frecuencia mínima	Criterio de aceptación o rechazo	Observaciones																																																							
2. Explicaciones																																																															
3. Afirmados, Subbases y Bases																																																															
311	5.2.1.2	Afirmados	Producción	Granulometría INV E-123	Ensayo	1 vez por jornada	Según gradación de diseño y especificación	La gradación de diseño es... y se muestra en la tabla, registro... adjunto...																																																							
311	5.2.2.2	Afirmados	Compactación	Ensayo modificado de compactación INV E-142. Verificaciones	Ensayo	500 m lineales capa	(Intervalos de confianza según	-																																																							

Fuente: El autor

Figura 29. Formato Reporte de no conformidades, acciones correctivas y preventivas - Planes de calidad Obras viales GOBBOY

AN15

Barra de fórmulas

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

FORMATO

REPORTE DE NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

1. DATOS GENERALES

CONTRATO No.: _____ RESPONSABLE: _____

FECHA: DD MM AAAA NC#: _____ PNC#: _____

NC: No conformidad - PNC: Potencial no conformidad (preventiva)

2. FUENTES

Resultados de indicadores ☐ Inspección de insumos ☐ Quejas y reclamos ☐

Seguimiento del proceso ☐ Prestación de un servicio ☐ Auditorías internas ☐

Valoración del Riesgo ☐ Resultados de Evaluaciones ☐ Auditorías externas ☐

Otra ☐ ¿Cuál? _____

3. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD (O POTENCIAL NO CONFORMIDAD)

Página 1

NC

Listo

100%

Fuente: El autor

9. DIVULGACIÓN

El producto final de este proyecto (Guía para la elaboración del Plan de Calidad de Proyectos Viales – Gobernación de Boyacá, formatos y aplicación en Excel para registro de resultados de ensayos de laboratorio) será presentado directamente a la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá, entidad que determinará su uso y divulgación. No se divulgará en ninguna ponencia, seminario, congreso o revista.

CONCLUSIONES

- En un primer momento se fijó como objetivo del presente trabajo, la elaboración de un “Plan de control de calidad de obras viales” para la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Boyacá. Sin embargo, y conforme se avanzaba en el desarrollo de la práctica y en la apropiación del conocimiento respecto al tema, se observó que, dentro de un plan de calidad se deben establecer requerimientos muy específicos que dependen del tipo de proyecto, de los términos de referencia, de la organización y del sistema de gestión de calidad de cada empresa contratista. Por estos motivos, se determinó que lo apropiado era elaborar una “Guía para la elaboración de los planes de calidad de obras viales”, documento que de forma general provee los lineamientos e ítems básicos que deben incluir los contratistas en su respectivo Plan.
- En Colombia, es habitual que el control de calidad sea de tipo reactivo y no preventivo, lo que quiere decir que no se realiza una planificación adecuada con metas y objetivos por cumplir bien definidos, sino que, por el contrario, se verifica sobre lo hecho y es por esta razón que se opta por demoler y reconstruir o por dejar las obras defectuosas o inconclusas. Se podría decir que los Planes de Calidad se usan como herramienta de verificación, más no de planeación y trazado de metas por cumplir.
- En el contexto de los proyectos viales, se entiende que la calidad es un aspecto que afecta no sólo al cliente contratante, sino, además al usuario final de las vías, que se traduce en varios miles de millones de personas. Por lo tanto, la calidad en los proyectos de infraestructura vial es un elemento de suma importancia y el cual debe ser un objetivo para las partes involucradas.
- La Gobernación de Boyacá ejecuta proyectos de gran envergadura en todos los aspectos del campo socioeconómico del departamento. Los proyectos de

infraestructura vial, en general, constituyen uno de los frentes de mayor actividad, dimensión y responsabilidad contractual, además de que se llevan a cabo con sumas importantes de recursos públicos, por lo que son de interés y para el beneficio de toda la comunidad. Por todo lo anterior, su realización debe estar sujeta a la vigilancia, control y garantía por parte de la entidad estatal, la cual tiene el compromiso de administrar los recursos y propender porque los contratistas tengan un desempeño idóneo y transparente en la ejecución de las actividades programadas desde el planteamiento de los proyectos hasta su término.

- La labor del supervisor es fundamental para el aseguramiento de la calidad del proyecto de obra vial, ya que dentro de sus funciones está el velar por el cumplimiento de las condiciones pactadas y esperadas de las obras, respaldando la vigilancia hecha por la interventoría. Por consiguiente, cabe destacar que el nivel de responsabilidad de un supervisor es importante y de su trabajo depende que la gobernación tenga control sobre las decisiones que se tengan que tomar en caso de incumplimiento, retrasos en las obras, o cualquier otra situación conflictiva que dilate u obstruya la consecución de los objetivos trazados, además del posible detrimento de los recursos públicos del departamento.
- Por medio del desarrollo de esta práctica, y gracias al trabajo en conjunto y con la colaboración de los funcionarios de la Secretaría de Infraestructura (Dirección técnica), se detectaron múltiples problemáticas en el ejercicio de la supervisión en contratos de obra pública. Algunas de ellas están relacionadas con la complejidad en la revisión de la información que es presentada por los contratistas, debido a la cantidad y extensión de los informes, memorias de cálculo, presupuestos, modificatorias, entre otros. En ocasiones, una razón que incrementa el grado de dificultad, es la desorganización en la presentación de todos estos documentos.

- Las falencias en los procesos de supervisión y control de calidad expuestas, tienen que ver con la dificultad que representa para el supervisor, la revisión de la información por el factor orden y cantidad. Sin embargo, no se puede desconocer la posible existencia de inexactitudes y vicios en la ejecución de algunos contratos de obra pública, lo cual genera resultados deficientes e inaceptables en las obras y la probable malversación de los recursos públicos.
- Es de conocimiento general que la honestidad e integridad de los profesionales y de los servidores públicos juegan un papel de suma importancia en el aseguramiento de la calidad de las obras, teniendo en cuenta que los casos más visibles de corrupción en Colombia y el mundo, están relacionados con la ejecución de grandes contratos, por lo cual es necesario que se siga trabajando en buscar herramientas efectivas de lucha contra la corrupción.
- El documento guía que se desprende de este proyecto, para la elaboración de los planes de calidad en proyectos relacionados con obras viales, será un instrumento para cumplir con el objetivo de facilitar las labores de los supervisores de los contratos. Además, será una herramienta de apoyo a la verificación y garantía de la calidad en los proyectos, lo cual significa mayor grado de control y eficiencia en la construcción de obras que deben ser fuente de desarrollo para las comunidades del departamento.
- Gran parte de las falencias que se presentan en el ejercicio de la supervisión de los contratos tienen que ver con la deficiente agilidad en los procesos, por lo que la sistematización de los mismos haciendo uso de las herramientas informáticas disponibles, es una buena alternativa de solución.
- Simultáneamente con la agilización de los procedimientos, también es necesario que haya canales de comunicación más efectivos entre contratante – contratista, de manera que este último reporte sus avances de manera oportuna y el contratante, a través del supervisor, reciba información veraz y fácilmente verificable para determinar las acciones a tomar.

- En la ejecución de contratos viales, es de gran importancia la adecuada implementación de los sistemas de calidad de las organizaciones involucradas, por lo que se hace necesario que desde un principio se tenga claridad de todas las condiciones, requisitos y especificaciones que se deberán cumplir. Al mismo tiempo, se deben establecer los mecanismos de seguimiento y control que serán empleados, de manera que ambas partes tengan pleno conocimiento de sus correspondientes responsabilidades y obligaciones frente al aseguramiento y control de la calidad. Para este fin, la elaboración, revisión y seguimiento de lo contenido en el Plan de Calidad, de forma organizada y consensuada, es uno de los mecanismos disponibles más efectivos.
- Para el contrato 2192 de 2015 celebrado con el Consorcio GM, y el respectivo contrato de interventoría 2369 de 2015 con la Unión Temporal INTERVÍAS Boyacá PT, se asignó a la funcionaria Ing. Liliana Quiñones como supervisora y se requería personal de apoyo debido a la complejidad del proyecto, por lo cual esta práctica estaba en función de ayudar a velar por el cumplimiento del objeto de los contratos, lo cual no significa que la supervisora pudiera delegar sus responsabilidades contractuales por las acciones y decisiones tomadas.

RECOMENDACIONES

- Los contratos de obras viales generalmente se ejecutan para grandes proyectos, por lo que es de vital importancia que la entidad contratante cuente con instrumentos sistematizados de seguimiento, evaluación y control, que le permitan obtener mayor grado de detalle y mejores resultados.
- Así como este trabajo se centró en los proyectos de carácter vial y por consecuencia, en el cumplimiento de las especificaciones dadas por el INVIAS, la Gobernación podría implementar aplicaciones orientadas a la verificación de la calidad de todo tipo de proyectos que lleve a cabo, teniendo en cuenta las normas y especificaciones técnicas pertinentes.
- La guía para la elaboración de los planes de calidad, junto con los demás elementos entregados, pueden ser un punto de referencia para generar más herramientas con el fin de agilizar otras tareas dentro de la institución que podrían consumir menos tiempo y esfuerzos y así aumentar la eficiencia en los procesos.
- En este sentido, también es preciso garantizar que dichas herramientas se mantengan actualizadas y de ser necesario, mejoradas. Por ejemplo, la aplicación desarrollada para el control de calidad de los materiales, se basa en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, INVIAS 2013; en un futuro, estas referencias también serán actualizadas y podrían cambiar los ensayos y parámetros de evaluación. Así mismo, la guía elaborada se basa en la norma NTC ISO 10005:2005, cuya última versión debe estar próxima a ser presentada.
- Todo lo anterior requiere que las instituciones inviertan recursos en la creación y desarrollo de aplicaciones, siendo conscientes de que representan agilidad y mejora continua.

- El propósito principal del presente trabajo de grado, de brindar una herramienta de apoyo a los supervisores de contratos celebrados por la Gobernación de Boyacá, surgió luego de observar las necesidades que se derivan de ejercer estas funciones. Por lo tanto, se recomienda que la entidad evalúe de manera continua las falencias o faltantes que se pueden estar dando en los diferentes procedimientos que deben realizar sus funcionarios.

BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIA COMPRA EFICIENTE. Guía para los Procesos de Contratación de obra pública. 2014. p. 9.

COLOMBIA CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 80. (1993). Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Bogotá, D.C., 1993.

COLOMBIA CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1150 (2007). Bogotá, D.C., 2007.

COLOMBIA CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1474. (2011). Bogotá, D.C., 2011.

COLOMBIA CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1712 (2014). Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional. Bogotá, D.C., 2014.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Decreto 1082 (2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional. Bogotá, D.C., 2015.

DIRECCIÓN DE SISTEMAS, Gobernación de Boyacá. Gobernación – Objetivos, funciones y valores. Disponible en internet: <http://www.boyaca.gov.co/gobernacion/objetivos-funciones-y-valores>

DIRECCIÓN DE SISTEMAS, Gobernación de Boyacá. Misión Dirección Técnica. Disponible en internet: <http://www.boyaca.gov.co/SecInfraestructura/direcciones/direccion-tecnica>

DIRECCIÓN DE SISTEMAS, Gobernación de Boyacá. Secretaría de Infraestructura – Funciones. Disponible en internet: <http://www.boyaca.gov.co/SecInfraestructura/funciones>

G. C. Viterbo. Estudios Previos. Tunja, 2013.

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ, Contrato No. 2192 de 2015. Tunja, 2015.

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ. Contrato No. 2369 de 2015. Tunja, 2015.

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ. Manual de Interventoría y Supervisión. Versión 7. Tunja, 2018.

GOBIERNO DE COLOMBIA - COLOMBIA COMPRA EFICIENTE. Guía para el ejercicio de las funciones de Supervisión e Interventoría de los contratos del Estado. 2016. pp. 8-11.

ICONTEC INTERNACIONAL. Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario. NTC-ISO 9000. 2ª actualización. Bogotá, D.C. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). 2015.

ICONTEC INTERNACIONAL. Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos. NTC-ISO 9001. 4ª actualización. Bogotá, D.C. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). 2015.

ICONTEC INTERNACIONAL. Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para los Planes de la Calidad. NTC-ISO 10005:2005. Bogotá, D.C. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Especificaciones Generales de Construcción de carreteras. Bogotá D.C. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de Normas de Ensayo de Materiales para carreteras. Bogotá D.C. 2013.

PEREIRO, J. ¿Cómo se hace un Plan de Control de Calidad?, 2005. Disponible en: http://www.portalcalidad.com/articulos/53-como_hace_plan_control_calidad.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 103 (2015). Bogotá, D.C., 2015.

ANEXOS

ANEXO A. Trámite de correspondencia supervisión contrato 2369/2015. Medio físico y magnético.

ANEXO B. Resumen avances proyectados y ejecutados contratista de obra durante pasantía (septiembre/2017 a diciembre-enero/2018). Medio físico y magnético.

ANEXO C. Avance de ejecución según informes de interventoría de obra No. 19 (agosto a septiembre de 2017) y No. 22 (noviembre a diciembre de 2017). Medio físico y magnético.

ANEXO D. Informe de supervisión de interventoría y/o consultoría No. 20 (agosto a septiembre de 2017). Medio físico y magnético.

ANEXO E. Informe de supervisión de interventoría y/o consultoría No. 23 (noviembre a diciembre de 2017). Medio físico y magnético.

ANEXO F. Presupuesto total definitivo. Medio magnético.

ANEXO G. Revisión Cant-Presup. Medio magnético.

ANEXO H. Supervisión Técnica pasantía. Medio magnético.

ANEXO I. Guía para la elaboración del Plan de Calidad de Proyectos Viales – Gobernación de Boyacá. Medio físico y magnético.

ANEXO J. App Calidad en Obra Ensayos GOBBOY. Medio magnético.

ANEXO K. Formato Plan de Inspección y Ensayos (PIE) GOBBOY. Medio magnético.

ANEXO L. Formato Reporte No Conformidades GOBBOY. Medio magnético.

ANEXO M. Manual de Procedimientos de Ensayos de Laboratorio. Medio magnético.

ANEXO B.

TRÁMITE DE CORRESPONDENCIA SUPERVISIÓN CONTRATO 2369/2015.

ANEXO B.

RESUMEN AVANCES PROYECTADOS Y EJECUTADOS CONTRATISTA DE
OBRA DURANTE PASANTÍA (SEPTIEMBRE/2017 A DICIEMBRE-ENERO/2018).

ANEXO C.

AVANCE DE EJECUCIÓN SEGÚN INFORMES DE INTERVENTORÍA DE OBRA
No. 19 (AGOSTO A SEPTIEMBRE DE 2017) Y No. 22 (NOVIEMBRE A
DICIEMBRE DE 2017).

ANEXO D.

INFORME DE SUPERVISIÓN DE INTERVENTORÍA Y/O CONSULTORÍA No. 20
(AGOSTO A SEPTIEMBRE DE 2017).

ANEXO E.

INFORME DE SUPERVISIÓN DE INTERVENTORÍA Y/O CONSULTORÍA No. 23
(NOVIEMBRE A DICIEMBRE DE 2017).

ANEXO I.

**GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD DE PROYECTOS
VIALES – GOBERNACIÓN DE BOYACÁ.**